МИНИСТЕРУЛ ЕДУКАЦИЕЙ
РЕПУБЛИЧИЙ МОЛДОВЕНЕШТЬ
НИСТРЕНЕ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
ПРИДНІСТРОВСЬКОЇ МОЛДАВСЬКОЇ
РЕСПУБЛІКИ

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ПРИКАЗ

10.07.2025 № 637

г. Тирасполь

Об утверждении
Примерной основной профессиональной образовательной программы
среднего профессионального образования по специальности
22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства)

В соответствии с Законом Приднестровской Молдавской Республики от 27 июня 2003 года № 294-З-III «Об образовании» (САЗ 03-26), Законом Приднестровской Молдавской Республики от 29 июля 2008 года № 512-З-IV «О развитии начального и среднего профессионального образования» (САЗ 08-30), Постановлением Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 19 августа 2024 года № 376 «Об утверждении Положения, структуры и предельной штатной численности Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики» (САЗ 24-35) с изменениями и дополнениями, внесенными постановлениями Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 23 декабря 2024 года № 492 (САЗ 24-52), от 24 февраля 2025 года № 43 (САЗ 25-8), в целях качественной подготовки квалифицированных рабочих и специалистов для экономики Приднестровской Молдавской Республики
п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить Примерную основную профессиональную образовательную программу среднего профессионального образования по специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства) согласно Приложению к настоящему Приказу.

2. Управлению информационно-документационного и архивного обеспечения Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики разместить настоящий Приказ на официальном сайте Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики.

И.о. министра Н.В. Солдатова

018523

Приложение к Приказу
Министерства просвещения
Приднестровской Молдавской
Республики
от «10» июля 2025 г. № 637

Министерство просвещения Приднестровской Молдавской Республики

ПРИМЕРНАЯ ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Специальность: 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства)

Форма обучения: очная

Квалификации выпускника: техник

2025 год

Организация разработчик:
ГОУ СПО «Рыбницкий политехнический техникум»

Экспертные организации:

ОАО «ММЗ» _____ КОРНЕВ С.В.

Оглавление

1. Общие положения 5
2. Общая характеристика образовательной программы 6
3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника 7
4. Планируемые результаты освоения образовательной программы 8
5. Примерная структура образовательной программы 32
6. Примерные условия реализации образовательной программы 41
7. Формирование оценочных материалов для проведения итоговой государственной аттестации. 68
8. Разработчики примерной образовательной программы 68
Приложение № 1 Примерная программа профессионального модуля «ПМ 01. Организация работы коллектива исполнителей и обеспечение безопасности труда при выполнении производственного задания» 69
Приложение № 2 Примерная программа профессионального модуля «ПМн 02. Подготовка и ведение технологического процесса производства чёрных металлов)» 93
Приложение № 3 Примерная программа профессионального модуля «ПМн 02. «Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов (по выбору)» 119
Приложение № 4 Примерная программа профессионального модуля «ПМн 02. Подготовка и ведение технологического процесса в литейном производстве черных и цветных металлов (по выбору)» 150
Приложение № 5 Примерная программа профессионального модуля «ПМн 02. Подготовка и ведение технологического процесса термической обработки металлов (по выбору)» 179
Приложение № 6 Примерная программа профессионального модуля «ПМн 02. Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением» 210
Приложение № 7 Примерная программа профессионального модуля «ПМн 02. Подготовка и ведение технологического процесса производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий (по выбору)» 234
Приложение № 8 Примерная программа учебной дисциплины «СГ.01 История» 263
Приложение № 9 Примерная программа учебной дисциплины «СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности» 264
Приложение № 10 Примерная программа учебной дисциплины «СГ.03 Безопасность жизнедеятельности» 265
Приложение № 11 Примерная программа учебной дисциплины «СГ.04 Физическая культура» 266
Приложение № 12 Примерная программа учебной дисциплины «СГ.05 Основы финансовой грамотности» 267
Приложение № 13 Примерная программа учебной дисциплины «ОП.01 Основы металлургического производства» 277
Приложение № 14 Примерная программа учебной дисциплины «ОП.02 Материаловедение» 298
Приложение № 15 Примерная программа учебной дисциплины «ОП.03 Теплотехника» 313
Приложение № 16 Примерная программа учебной дисциплины «ОП.04 Информационные технологии в профессиональной деятельности» 325
Приложение № 17 Фонды примерных оценочных средств для итоговой государственной аттестации 326
Приложение № 18 Примерная программа воспитания 340
Приложение № 19 Примерный календарный план воспитательной работы 348

1. Общие положения

1. Настоящая примерная основная профессиональная образовательная программа (далее – ПОПОП) по специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства) разработана на основе государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства), утвержденного Приказом Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 9 апреля 2013 года № 456 «О введении в действие государственных образовательных стандартов профессионального образования» в действующей редакции (далее – ГОС СПО).

ПОПОП определяет рекомендованный объем и содержание среднего профессионального образования по специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства) планируемые результаты освоения образовательной программы, примерные условия образовательной деятельности.

ПОПОП разработана для реализации образовательной программы на базе среднего (полного) общего образования.

Основная профессиональная образовательная программа реализуемая на базе основного общего образования, разрабатывается организацией образования на основе Приказа Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 10 февраля 2021 года № 73 «Об утверждении Положения о порядке реализации среднего (полного) общего образования в организациях профессионального образования Приднестровской Молдавской Республики, реализующих основные профессиональные образовательные программы начального и среднего профессионального образования» и ГОС СПО с учетом получаемой специальности и настоящей ПОПОП.

2. Нормативные основания для разработки ПОПОП:

а) Закон Приднестровской Молдавской Республики от 27 июня 2003 года № 294-З-III «Об образовании» (САЗ 03-26);

б) Закон Приднестровской Молдавской Республики от 29 июля 2008 года № 512-З-IV «О развитии начального и среднего профессионального образования» (САЗ 08-30);

в) Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 29 декабря 2022 года № 1175 «Об утверждении перечней профессий начального, среднего, высшего и послевузовского профессионального образования и установлении соответствия отдельных профессий начального профессионального образования и специальностей среднего профессионального образования, указанных в этих перечнях, профессиям и специальностям, перечни которых утверждены Приказом Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 19 декабря 2017 года № 1413 «О профессиях, специальностях, направлениях подготовки начального, среднего, высшего и послевузовского профессионального образования» (САЗ 18-4).

г) Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 9 апреля 2013 года № 456 «О введении в действие государственных образовательных стандартов профессионального образования» (регистрационный № 6509 от 24 июля 2013 года) (САЗ 13-29);

д) Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 10 мая 2017 года № 567 «Об утверждении Положения об организации и проведении итоговой государственной аттестации по основным профессиональным образовательным программам начального и среднего профессионального образования Приднестровской Молдавской Республики» (регистрационный № 7902 от 18 июля 2017 года) (САЗ 17-30);

е) Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 24 февраля 2015 года № 150 «Об утверждении Положения о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих программы начального и среднего профессионального образования в организациях профессионального

образования Приднестровской Молдавской Республики» (регистрационный № 7108 от 15 мая 2015 года (САЗ 15-20);

ж) Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 8 февраля 2016 года № 111 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы начального профессионального образования и среднего профессионального образования» (регистрационный № 7451 от 31 мая 2016 года) (САЗ 16-22);

з) Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 8 октября 2019 года № 857 «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке примерных основных профессиональных образовательных программ по профессиям начального профессионального образования и специальностям среднего профессионального образования»;

и) Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 02 ноября 2019 года № 973 «Об утверждении Положения о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по основным профессиональным образовательным программам начального и среднего профессионального образования» (регистрационный № 9187 от 28 ноября 2019 года) (САЗ 19-46).

3. Перечень сокращений, используемых в тексте ПОПОП:

ГОС - государственный образовательный стандарт;

СПО - среднее профессиональное образование;

ПОПОП - примерная основная профессиональная образовательная программа;

МДК - междисциплинарный курс

ПМ - профессиональный модуль

ОК - общие компетенции;

ПК - профессиональные компетенции.

ЛР – личностные результаты

2. Общая характеристика образовательной программы

4. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: техник.

Направленности ОП (по выбору):

Металлургия черных металлов,

Металлургия цветных металлов,

Литейное производство черных и цветных металлов,

Термическая обработка металлов,

Обработка металлов давлением,

Производство металлических порошков, композитных материалов, покрытий. [1]

Выпускник образовательной программы по квалификации «техник» осваивает общий[2] вид деятельности: организация работы коллектива исполнителей и обеспечение безопасности труда при выполнении производственного задания.

Направленность образовательной программы конкретизирует содержание образовательной программы путем ориентации на следующие виды деятельности [3], представленные в Таблице 1

Таблица 1

Наименование направленности	Вид деятельности (по выбору) в соответствии с направленностью

[1] *Организация профессионального образования выбирает наименование направленности самостоятельно, в зависимости от выбранной траектории.*

[2] Общий вид деятельности является обязательным к освоению при выборе любой направленности.

[3] *Перечень направленностей в ПОПОП указывается в полном объеме (все возможные сочетания, предусмотренные примерным учебным планом), а организация профессионального образования выбирает наименование направленности самостоятельно, в зависимости от выбранной траектории.*

Металлургия черных металлов	подготовка и ведение технологического процесса производства черных металлов (по выбору)
Металлургия цветных металлов	подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов (по выбору)
Литейное производство черных и цветных металлов	подготовка и ведение технологического процесса в литейном производстве черных и цветных металлов (по выбору)
Термическая обработка металлов	подготовка и ведение технологического процесса термической обработки металлов (по выбору)
Обработка металлов давлением	подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением (по выбору)
Производство металлических порошков, композитных материалов, покрытий	подготовка и ведение технологического процесса производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий (по выбору)

5. Форма обучения: очная.

6. Объем образовательной программы, реализуемой на базе среднего общего образования по квалификации: техник – 4464 академических часов.

7. Срок получения образования по образовательной программе, реализуемой на базе среднего общего образования по квалификации: техник-механик – 2 года 10 месяцев.

3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

8. Области профессиональной деятельности выпускников:

Металлургическое производство;

Автомобилестроение;

Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

9. Осваиваемые виды деятельности представлены в Таблице 2

Таблица 2

Наименование видов деятельности	Наименование профессиональных модулей
1	2
Виды деятельности	
Организация работы коллектива исполнителей и обеспечение безопасности труда при выполнении производственного задания	ПМ 01Организация работы коллектива исполнителей и обеспечение безопасности труда при выполнении производственного задания
Освоение видов работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих	-
Подготовка и ведение технологического процесса производства черных металлов (по выбору)	ПМ 02 Подготовка и ведение технологического процесса производства черных металлов (по выбору)
Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов (по выбору)	ПМ 02 Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов (по выбору)
Подготовка и ведение технологического процесса в литейном производстве черных и цветных металлов (по выбору)	ПМ 02 Подготовка и ведение технологического процесса в литейном производстве черных и цветных металлов (по выбору)
Подготовка и ведение технологического	ПМ 02 Подготовка и ведение

процесса термической обработки металлов (по выбору)	технологического процесса термической обработки металлов (по выбору)
Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением (по выбору)	ПМ 02 Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением (по выбору)
Подготовка и ведение технологического процесса производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий (по выбору)	ПМ 02 Подготовка и ведение технологического процесса производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий (по выбору)

4. Планируемые результаты освоения образовательной программы

10. Общие компетенции представлены в Таблице 2.

Таблица 2.

Код ОК	Формулировка компетенции	Знания, умения [4]
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умения:
		распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части
		определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы
		выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы
		владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах
		оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
		Знания:
		актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
		структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
		основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте
		методы работы в профессиональной и смежных сферах
		порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности

[4] *Приведенные знания и умения имеют рекомендательный характер и могут быть скорректированы в зависимости от профессии (специальности).*

ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения:
		определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации
		выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска
		оценивать практическую значимость результатов поиска
		применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач
		использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности
		использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
		Знания:
		номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
		приемы структурирования информации
		формат оформления результатов поиска информации
		современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и
		программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Умения:
		определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности
		применять современную научную профессиональную терминологию
		определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования
		выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи
		определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования
		презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности
		определять источники достоверной правовой информации
		составлять различные правовые документы
		находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать
		оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта
		Знания:
		содержание актуальной нормативно-правовой документации

		современная научная и профессиональная терминология
		возможные траектории профессионального развития и самообразования
		основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности
		правила разработки презентации
		основные этапы разработки и реализации проекта
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Умения:
		организовывать работу коллектива и команды
		взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
		Знания:
		психологические основы деятельности коллектива
		психологические особенности личности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на одном из официальных языков ПМР с учетом особенностей социального и культурного контекста	Умения:
		грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на одном из официальных языков ПМР
		проявлять толерантность в рабочем коллективе
		Знания:
		правила оформления документов
		правила построения устных сообщений
		особенности социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных приднестровских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Умения:
		проявлять гражданско-патриотическую позицию
		демонстрировать осознанное поведение
		описывать значимость своей специальности
		применять стандарты антикоррупционного поведения
		Знания:
		сущность гражданско-патриотической позиции
		традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений
		значимость профессиональной деятельности по специальности
		стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Умения:
		соблюдать нормы экологической безопасности
		определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности
		организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства
		организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона

		эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
		Знания:
		правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности
		основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности
		пути обеспечения ресурсосбережения
		принципы бережливого производства
		основные направления изменения климатических условий региона
		правила поведения в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Умения:
		использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей
		применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности
		пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности
		Знания:
		роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека
		основы здорового образа жизни
		условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности
		средства профилактики перенапряжения
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на одном из официальных языков ПМР и иностранном языке	Умения:
		понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы
		участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы
		строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности
		кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)
		писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
		Знания:
		правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы
		основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)
		лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности
		особенности произношения
		правила чтения текстов профессиональной направленности

11. Профессиональные компетенции представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
Организация работы коллектива исполнителей и обеспечение безопасности труда при выполнении производственного задания	ПК 1.1. Организовывать работу коллектива исполнителей по соблюдению технологических регламентов процесса производства.	Навыки:
		организации работы коллектива исполнителей по соблюдению технологических регламентов процесса производства.
		Умения:
		формировать бригады, самоанализировать профессиональную деятельность и заниматься профессиональным самосовершенствованием
		Знания:
		трудовой кодекс Приднестровской Молдавской Республики законодательные и нормативно-правовые акты в области данного вида производства;
		систему планирования в организации;
		должностные инструкции персонала;
		материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы подразделения;
		показатели их эффективного использования;
		формы оплаты труда
	ПК 1.2. Обеспечивать выполнение производственных заданий и требований нормативной документации к качеству работ и продукции.	Навыки:
		обеспечения выполнения производственных заданий и требований нормативной документации к качеству работ и продукции.
		Умения:
		обеспечивать выполнение производственных заданий;
		планировать задания для персонала;
		планировать и определять оптимальные решения в условиях нестандартной ситуации
		Знания:
		виды нормативной документации;
		нормативно-технические и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции;
		требования стандартов и технических условий
	ПК 1.3. Контролировать ведение и хранение работниками учетной и технической документации.	Навыки:
		контроля ведения и хранения работниками учетной и технической документации.
		Умения:
		работать с технологической, конструкторской, организационно-распорядительной документацией, справочниками и другими информационными источниками;
		применять документацию систем качества
		Знания:

		виды учетной и технической документации;
		требования к оформлению, ведению, хранению документации
	ПК. 1.4. Выполнять основные расчеты экономических показателей работы производственного участка.	Навыки:
		Выполнения основных расчетов экономических показателей работы производственного участка.
		Умения:
		рассчитывать по принятой методологии основные технико-экономические показатели работы коллектива
		Знания:
		показатели производственной программы;
		методика определения основных технико экономических показателей нормы расхода материалов;
		нормы выработки;
		производственные мощности оборудования, его пропускную способность
	ПК 1.5. Обеспечивать и контролировать соблюдение работниками требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности.	Навыки:
		обеспечения и контроля соблюдение работниками требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности
		Умение:
		анализировать и оценивать состояние техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на производственном участке;
		выбирать методы и мероприятия по защите от негативных факторов производства;
		выполнять требования охраны труда при выполнении лабораторных испытаний;
		применять безопасные приемы труда на территории организации и в производственных помещениях применять средства индивидуальной и коллективной защиты
		Знания:
		опасные и вредные факторы, воздействующие на работающих в цехах металлургического производства;
		виды инструктажей по безопасности труда и противопожарным мероприятиям;
		безопасные приемы при выполнении производственных работ;
		бирочную систему;
		методы и средства обеспечения безопасности производства;
		виды работ повышенной опасности на производственном участке

Подготовка и ведение технологического процесса производства черных металлов (по выбору)	ПК 2.1. Выполнять расчеты параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья и продукции при производстве черных металлов.	Навыки:
		выполнения расчетов параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья и продукции при производстве черных металлов.
		Умения:
		рассчитывать тепловой и материальный баланс выплавки черных металлов;
		выполнять производственные и технологические расчеты; рассчитывать тепловой и материальный баланс производства агломерата, выплавки черных металлов;
		Знания:
		основные технико-экономические показатели (ТЭП) производства чугуна;
		методики составления теплового и материального баланса;
		характеристики основного сырья и продукции при производстве черных металлов
	ПК 2.2. Осуществлять подготовку шихтовых материалов, металлошихты к переработке.	Навыки:
		осуществления подготовки шихтовых материалов, металлошихты к переработке.
		Умения:
		осуществлять операции по подготовке шихтовых материалов к плавке;
		анализировать качество сырья и готовой продукции;
		подбирать и рассчитывать состав шихтовых материалов;
		осуществлять операции по подготовке шихтовых материалов к плавке
		Знания:
		физико-химические свойства шихтовых материалов и топлива, поступающих в плавильные агрегаты;
		состав и свойства заправочных материалов;
		методика отбора контрольных проб и выполнения химического анализа шихтовых материалов
	ПК 2.3. Вести технологический процесс производства черных металлов в соответствии с требованиями технологических инструкций.	Навыки:
		ведения технологического процесса производства черных металлов в соответствии с требованиями технологических инструкций
		Умения:
		работать с технологической, конструкторской, организационно-распорядительной документацией, справочниками и другими информационными источниками;

		отбирать пробы на анализ находить причины нарушений технологии и пути их устранения;
		использовать программное обеспечение в управлении технологическим процессом;
		выполнять операции по загрузке плавильных агрегатов и выпуску продуктов плавки;
		Знания:
		физико-химические процессы, лежащие в основе процесса выплавки черных металлов;
		структура черных металлов;
		требования стандартов и технических условий, порядок отбора проб в соответствии с технологическим процессом;
		взаимосвязь режима технологических процессов и качества продуктов плавки;
		схема технологических маршрутов.
	ПК 2.4. Контролировать и корректировать параметры технологического процесса производства черных металлов и качества продукции.	Навыки:
		контроля и корректировки параметров технологического процесса производства черных металлов и качества продукции.
		Умения:
		оценивать качество сырья, полупродуктов и готового продукта по результатам лабораторных анализов
		Знания:
		организация технического контроля в аглодоменном производстве;
		общие принципы работы автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) и прикладного программного обеспечения;
		правила выбора средств измерений для контроля готовой продукции
	ПК 2.5. Осуществлять эксплуатацию, обслуживание и контроль состояния технологического оборудования в производстве черных металлов.	Навыки:
		осуществления эксплуатации, обслуживания и контроля состояния технологического оборудования в производстве черных металлов.
		Умения:
		осуществлять мелкий ремонт оборудования;
		эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование;
		производить регламентные работы по техническому обслуживанию основного и вспомогательного оборудования
		Знания:
		устройство плавильных агрегатов и их технические характеристики;
		устройство и принцип работы обслуживаемого оборудования, схемы водо-, паро-, воздухо- и газопроводов;

		основные характеристики электрооборудования;
		причины основных неполадок в работе технологического оборудования, меры их предупреждения и устранения;
		причины возможных аварий, планы их ликвидации;
		операции по поддержанию заданного температурного и гидравлического режима работы оборудования;
		состав, назначение, устройство, конструктивные особенности, принцип действия, правила обслуживания и эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, механизмов, устройств и оснастки, применяемых контрольно-измерительных средств
Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов (по выбору)	ПК 2.1. Выполнять расчеты параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья и продукции при производстве цветных металлов и сплавов.	Навыки:
		выполнения расчетов параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья и продукции при производстве цветных металлов и сплавов
		Умения:
		выполнять расчет сырьевых материалов;
		рассчитывать материальный баланс процесса;
		рассчитывать типовое электрооборудование, механическое и транспортное оборудование по заданным параметрам;
		рассчитывать тепловой баланс оборудования
		Знания:
		методы расчета материального баланса технологического процесса;
		основные теплотехнические понятия;
		методы расчета теплового баланса оборудования;
		принципы расчета горения топлива, газоходных систем и тепловых балансов металлургического оборудования
	ПК 2.2. Осуществлять подготовку исходного сырья к переработке.	Навыки:
		осуществления подготовки исходного сырья к переработке.
		Умения:
		выбирать сырьевые материалы для производства цветных металлов на основе их свойств;
		выбирать способы подготовки сырья к переработке
		Знания:

		виды сырья;
		способы подготовки сырья;
		способы и технологию переработки сырьевых материалов
	ПК 2.3. Вести технологический процесс производства цветных металлов и сплава в соответствии с требованиями технологических инструкций и с использованием автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУПТ).	Навыки:
		ведения технологического процесса производства цветных металлов и сплава в соответствии с требованиями технологических инструкций и с использованием автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУПТ).
		Умения: определять основные параметры технологического режима;
		использовать автоматизированную систему управления технологическим процессом (АСУПТ)
		Знания:
		физические и химические свойства цветных металлов;
		основные физические и химические процессы в производстве цветных металлов;
		способы и технологию переработки сырьевых материалов;
		типовые технологические процессы производства основных цветных металлов, этапы и условия протекания технологических процессов;
		автоматические системы управления технологическими процессами в цветной металлургии
	ПК 2.4. Контролировать и корректировать параметры технологического процесса и качества продукции в производстве цветных металлов и сплавов.	Навыки:
		контроля и корректировки параметров технологического процесса и качества продукции в производстве цветных металлов и сплавов
		Умения:
		отслеживать показания КИП, анализировать их, вносить коррективы в процесс;
		регистрировать и обрабатывать данные технологических процессов;
		проводить анализ исходного сырья с помощью физических, химических и физико-химических методов анализа;
		пользоваться контрольно-измерительными приборами, средствами и системами автоматизации технологических процессов металлургических цехов;
		проводить анализ промежуточных продуктов;
		проводить анализ готовой продукции с помощью физических, химических и физико-

		химических методов анализа;
		применять требования нормативных документов по основным видам продукции и процессов
		Знания:
		основные методы анализа цветных металлов и сплавов;
		типы и назначение контрольно-измерительных приборов, используемых для контроля и управления металлургическими процессами
	ПК 2.5. Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования и агрегатов в производстве цветных металлов и сплавов.	Навыки:
		осуществления эксплуатации и обслуживания основного и вспомогательного технологического оборудования и агрегатов в производстве цветных металлов и сплавов
		Умения:
		выбирать приемы обслуживания оборудования в зависимости от его типа и назначения;
		определять основные параметры механического режима
		Знания:
		назначение, устройство, принцип действия и особенности эксплуатации технологического оборудования пиро- и гидрометаллургических производств
	ПК 2.6. Проводить проверку технического состояния основного и вспомогательного оборудования, технологических трубопроводов, контрольно-измерительных приборов и систем автоматического регулирования технологических процессов производства цветных металлов и сплавов.	Навыки:
		проведения проверки технического состояния основного и вспомогательного оборудования, технологических трубопроводов, контрольно-измерительных приборов и систем автоматического регулирования технологических процессов производства цветных металлов и сплавов.
		Умения:
		отслеживать показания КИП, анализировать их, вносить коррективы в процесс;
		регистрировать и обрабатывать данные технологических процессов
		Знания:
		признаки нормально работающего оборудования;
		способы устранения неисправностей в работе оборудования, типы и назначение контрольно-измерительных приборов,
		используемых для контроля и управления металлургическими процессами;
		основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации

Подготовка и ведение технологического процесса в литейном производстве черных и цветных металлов (по выбору)	ПК 2.1. Выполнять расчеты параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик шихтовых, формовочных материалов, готовой продукции (отливки) в литейном производстве черных и цветных металлов.	Навыки:
		выполнения расчетов параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик шихтовых, формовочных материалов, готовой продукции (отливки) в литейном производстве черных и цветных металлов.
		Умения
		рассчитывать по принятой методологии основные параметры технологического процесса, показатели работы оборудования;
		использовать программное обеспечение в профессиональной деятельности, применять компьютерные технологии;
		Знания
		литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств литых отливок;
		методы расчета оптимальных составов шихты и параметров технологического процесса изготовления отливок;
	ПК 2.2. Осуществлять подготовку исходного сырья, шихтовых, формовочных материалов к переработке.	Навыки:
		осуществления подготовки исходного сырья, шихтовых, формовочных материалов к переработке.
		Умения
		осуществлять операции по подготовке шихтовых материалов к плавке;
		анализировать качество сырья и готовой продукции;
		подбирать и рассчитывать состав шихтовых материалов;
		осуществлять операции по подготовке шихтовых материалов к плавке
		Знания
		виды сырья;
		способы подготовки сырья;
		физические и химические свойства сырья и металлов;
		способы и технология переработки сырьевых материалов
	ПК 2.3. Вести технологический процесс плавки металла, изготовления литейной формы, производства отливок из черных и цветных металлов, в	Навыки:
		ведения технологического процесса плавки металла, изготовления литейной формы, производства отливок из черных и цветных металлов, в соответствии с требованиями технологических инструкций
		Умения
		выбирать наиболее эффективное оборудование и исходные материалы для производства отливок;

	соответствии с требованиями технологических инструкций.	
		устанавливать и осуществлять рациональные режимы технологических операций изготовления отливок;
		использовать программное обеспечение в профессиональной деятельности, применять компьютерные технологии
		Знания
		оптимальные технологии выплавки литейных сплавов и изготовления отливок, способов получения литейных форм и стержней;
		общие сведения об автоматических системах управления технологическими процессами выплавки литейных сплавов и изготовления отливок;
		требования стандартов и технических условий, порядок отбора проб в соответствии с технологическим процессом
	ПК 2.4. Контролировать выполнения мероприятий корректирующего и предупреждающего действия по устранению причин возникновения некачественной (бракованной) продукции.	Навыки:
		контроля выполнения мероприятий корректирующего и предупреждающего действия по устранению причин возникновения некачественной (бракованной) продукции
		Умения:
		контролировать исходный материал; осуществлять контроль за выполнением технологического процесса производства отливок;
		разрабатывать требования повышения качества выпускаемых отливок и создавать условия их реализации;
		выявлять причины образования дефектов и разрабатывать мероприятия по их устранению и исправлению в отливках;
		Знания:
		критерии и методы контроля исходных материалов литейного производства (в том числе с использованием микропроцессорной техники);
		основные этапы технологического процесса отливок из черных и цветных металлов и сплавов (в том числе с использованием микропроцессорной техники);
		технологию обработки отливок (в том числе с использованием микропроцессорной техники);
		основные причины образования дефектов и способы их устранения

	ПК 2.5. Осуществлять эксплуатацию и обслуживание плавильного, литейного технологического оборудования в производстве отливок из черных и цветных металлов.	Навыки:
		осуществления эксплуатации и обслуживания плавильного, литейного технологического оборудования в производстве отливок из черных и цветных металлов.
		Умения:
		выбирать приемы обслуживания оборудования в зависимости от его типа и назначения;
		определять основные параметры механического режима
		Знание:
		назначение, конструкцию и принцип действия технологического оборудования литейных цехов;
		функции и возможности использования информационных технологий в профессиональной деятельности
	ПК 2.6. Проводить проверку технического состояния плавильного, литейного технологического оборудования, контрольно-измерительных приборов и систем автоматического регулирования при изготовлении отливок в литейном производстве.	Навыки:
		проведения проверки технического состояния плавильного, литейного технологического оборудования, контрольно-измерительных приборов и систем автоматического регулирования при изготовлении отливок в литейном производстве.
		Умения:
		отслеживать показания КИП, анализировать их, вносить коррективы в процесс;
		регистрировать и обрабатывать данные технологических процессов
		Знания:
		признаки нормально работающего оборудования;
		способы устранения неисправностей в работе оборудования, причины основных неполадок в работе технологического оборудования, меры их предупреждения и устранения;
		причины возможных аварий, планы их ликвидации
Подготовка и ведение технологического процесса термической обработки металлов (по выбору)	ПК 2.1. Выполнять расчеты параметров и показателей процессов термической обработки металлов, работы оборудования, характеристик продукции.	Навыки:
		Выполнения расчетов параметров и показателей процессов термической обработки металлов, работы оборудования, характеристик продукции.
		Умения:
		пользоваться нормативной документацией и справочной литературой;
		получения заданных свойств изделия или детали;
		составлять карты технологического процесса термической и химико-термической обработки металлов;

		Знания:
		характеристики марок сталей или сплавов;
		нормы расхода газа, электроэнергии, воды;
	ПК 2.2. Осуществлять разработку, внедрение и ведение технологический процессов термической и химико-термической обработки металлов.	Навыки:
		осуществления разработки, внедрения и ведения технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов
		Умения:
		самостоятельно выбирать наиболее рациональный и эффективный процесс термической и химико-термической обработки металлов;
		читать чертежи деталей;
		читать карты технологического процесса изготовления деталей
		Знания:
		виды термической и химико-термической обработки металлов и условия их проведения;
		режимы термической и химико-термической обработки металлов и технологические основы их выполнения;
		назначение термической и химико-термической обработки металлов;
		технологические особенности выполнения термической и химико- термической обработки металлов
	ПК 2.3. Проводить подготовку средств измерения и выполнять измерения значений контролируемых параметров термической обработки.	Навыки:
		проведения подготовки средств измерения и выполнение измерения значений контролируемых параметров термической обработки.
		Умения:
		пользоваться металлографическим оборудованием и нормативной документацией;
		отслеживать показания приборов термического оборудования;
		подбирать образцы для проведения испытаний деталей на твердость по Бринеллю и Роквеллу и Виккерсу;
		проводить необходимые испытания деталей на твердость по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу
		Знания:
		получаемые структуры и свойства деталей после термической и химико-термической обработки;
		назначение, устройство, правила эксплуатации систем измерения,
		контроля и регулирования температуры в печах;

		структуру металла до термической и химико-термической обработки и после термической и химико-термической обработки;
		классификацию контрольно-измерительных приборов, типы термических преобразователей, их назначение и основные характеристики;
		устройство и принципы действия приборов для измерения твердости деталей по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу;
		методику проведения испытаний на твердость
	ПК 2.4. Осуществлять эксплуатацию и обслуживание технологического оборудования на участках термической обработки металлов	Навыки:
		осуществления эксплуатации и обслуживания технологического оборудования на участках термической обработки металлов
		Умения:
		назначение деталей и технические требования, предъявляемые к деталям в части термической обработки;
		укладывать детали на приспособление и правильно загружать их в печь;
		подбирать соответствующее технологическое оборудование, оснастку и приспособления;
		выполнять технологические процессы термической и химико-термической обработки металлов;
		правильно эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование;
		соблюдать и выполнять правила эксплуатации оборудования для термической и химико-термической обработки металлов;
		проверять термическое оборудования на соответствие его паспортным данным
		Знания:
		основные виды термических печей и нагревательных высокочастотных установок;
		основные виды и конструкции оснастки и приспособлений для загрузки деталей;
		правила эксплуатации оборудования для термической и химико- термической обработки, область его применения в термических цехах;
		правила технической эксплуатации оборудования
	ПК 2.5. Проверять техническое состояние технологической оснастки,	Навыки:
		проверки технического состояния технологической оснастки, основного и вспомогательного оборудования участка термической обработки металлов.

	основного и вспомогательного оборудования участка термической обработки металлов.	Умения:
		правильно выбирать оснастку или приспособления для проведения технологического процесса термической или химико-термической обработки металлов;
		проверять технологическое оборудование на соответствие требуемым параметрами термической и химико-термической обработки
		Знание:
		правила эксплуатации оборудования для термической и химико-термической обработки, область его применения в термических цехах
Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением (по выбору)	ПК 2.1. Выполнять расчеты параметров технологических процессов обработки металлов давлением, работы оборудования, характеристик исходных заготовок и металлопродукции.	Навыки:
		выполнения расчетов параметров технологических процессов обработки металлов давлением, работы оборудования, характеристик исходных заготовок и металлопродукции
		Умения:
		рассчитывать по принятой методологии основные параметры технологического процессов обработки металлов давлением, показатели работы оборудования;
		использовать программное обеспечение в профессиональной деятельности, применять компьютерные технологии; рассчитывать абсолютные, относительные и полные показатели и коэффициенты деформации
		Знания:
		физические и технологические свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств заготовок;
		методы расчета оптимальных параметров технологического процессов обработки металлов давлением;
		этапы и условия протекания технологических процессов обработки металлов давлением
	ПК 2.2. Осуществлять мероприятия по подготовке заготовок к процессу обработки металлов давлением.	Навыки:
		осуществления мероприятий по подготовке заготовок к процессу обработки металлов давлением.
		Умения:
		выбирать вид термической обработки для обеспечения требуемых характеристик металлургической продукции
		Знания:
		исходный материал и подготовка его к процессу;
		фазовые превращения в металлах при термообработке;

		классификацию видов термической обработки, условия их проведения и влияния на свойства металлов
	ПК 2.3. Вести технологический процесс обработки металлов давлением в соответствии с требованиями нормативной, технологической документации.	Навыки:
		ведения технологического процесса обработки металлов давлением в соответствии с требованиями нормативной, технологической документации
		Умения:
		работать с технологической, конструкторской, организационно-распорядительной документацией, справочниками и другими информационными источниками;
		использовать программное обеспечение в управлении технологическим процессом
		Знания:
		особенности технологического производства продукции различного сортамента;
		методы обеспечения процессов обработки металлов давлением;
		основные свойства перерабатываемых материалов
	ПК 2.4 Контролировать и корректировать текущие отклонения от заданных величин параметров и показателей технологических процессов обработки металлов давлением.	Навыки:
		контроля и корректировки текущего отклонения от заданных величин параметров и показателей технологических процессов обработки металлов давлением
		Умения:
		контролировать качество исходных заготовок;
		осуществлять контроль за выполнением технологического процесса обработки металлов давлением;
		выявлять причины образования дефектов и разрабатывать мероприятия по их устранению и исправлению в отливках;
		находить причины нарушений технологии и пути их устранения
		Знания:
		основные методы анализа качества металлопродукции типы и назначение контрольно-измерительных приборов, используемых для контроля и управления процессами обработки металлов давлением
	ПК 2.5. Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и	Навыки:
		осуществления эксплуатации и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением

	вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением	Умения:
		применять типовые методики определения параметров обработки металлов давлением;
		выбирать справочные данные, характеризующие взаимосвязи структуры и свойств обрабатываемых металлов и сплавов, для обеспечения выпуска продукции с заданными свойствами;
		Знания:
		устройство технологического оборудования и применяемых приспособлений;
		причины основных неполадок в работе технологического оборудования, меры их предупреждения и устранения;
		причины возможных аварий, планы их ликвидации;
		операции по поддержанию заданного температурного и гидравлического режима работы оборудования;
		требования стандартов и технических условий
Подготовка и ведение технологического процесса производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий (по выбору)	ПК 2.1. Выполнять расчеты параметров технологических процессов производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий, работы оборудования, характеристик исходных материалов и продукции (изделий).	Навыки:
		выполнения расчета параметров технологических процессов производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий, работы оборудования, характеристик исходных материалов и продукции (изделий).
		Умения:
		рассчитывать по принятой методологии основные параметры технологического процесса, показатели работы оборудования;
		использовать программное обеспечение в профессиональной деятельности, применять компьютерные технологии;
		Знания:
		основные свойства перерабатываемых материалов теоретические основы производства порошков и порошковых изделий;
		методы расчета оптимальных параметров технологического процессов производства металлических порошков, покрытий
	ПК 2.2. Осуществлять подготовку к переработке и контроль качества исходных материалов.	Навыки:
		осуществления подготовки к переработке и контроля качества исходных материалов
		Умения:
		оставлять и взвешивать шихту;
		определять физико-химические свойства исходных материалов;

		Знания:
		основные свойства перерабатываемых материалов;
		технологию подготовки исходных материалов и порошковых смесей;
		физико-химические свойства исходных материалов;
		характеристики и работу лабораторного оборудования
	ПК 2.3. Вести технологические процессы производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий в соответствии с требованиями технологических карт, инструкций.	Навыки:
		ведения технологических процессов производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий в соответствии с требованиями технологических карт, инструкций
		Умения:
		регулировать подачу материалов;
		осуществлять подачу шихты из дозировочных тележек в бункера смесителей;
		осуществлять процесс производства порошков металлов и сплавов на их основе (композитных порошков), изделий;
		осуществлять производство изделий различного назначения и защитных покрытий;
		осуществлять порядок и способы регулирования технологического процесса;
		управлять процессом изготовления порошковых материалов, изделий и контролировать результаты;
		оформлять технологическую документацию с спользованием ИКТ
		Знания:
		химические и физикохимические методы анализа; теоретические основы производства порошков и порошковых изделий;
		технологические операции производства порошков и порошковых изделий;
		теорию и технологию напыленных покрытий;
		назначение и виды технологической документации;
	ПК 2.4 Контролировать соответствие установленным параметрам работы устройств и механизмов основного технологического оборудования, автоматики	Навыки:
		контроля соответствия установленным параметрам работы устройств и механизмов основного технологического оборудования, автоматики управления режимами агрегатов, контрольно-измерительных приборов
		Умения:
		производить отбор проб;
		выбирать и осуществлять методы контроля свойств металлических порошков, изделий и их качества;

	управления режимами агрегатов, контрольно-измерительных приборов	выявлять и предупреждать появление несоответствующей продукции, устранять несоответствие;
		осуществлять методы анализа по результатам технологического процесса производства порошков и изделий;
		контролировать заданные параметры технологического процесса;
		управлять процессом изготовления порошковых материалов, изделий и контролировать результаты
		Знания:
		способы защиты порошковых материалов от воздействия окружающей среды;
		методы предупреждения и выявления несоответствующей продукции, способы устранения несоответствия;
		устройство и способы контроля технологических параметров производственного процесса
	ПК 2.5. Вести регламентную подготовку к работе и техническому обслуживанию оборудования участка получения порошков металлов и сплавов, композитных материалов, покрытий.	Навыки:
		ведения регламентной подготовки к работе и техническому обслуживанию оборудования участка получения порошков металлов и сплавов, композитных материалов, покрытий.
		Умения:
		выявлять и устранять неисправности;
		участвовать в ремонте обслуживаемого оборудования и вспомогательных механизмов
		Знания:
		устройство технологического оборудования и применяемых приспособлений;
		влияние технологических параметров оборудования на свойства материалов и готовой продукции;
	ПК 2.6. Проверять техническое состояние технологического оборудования участка получения порошков металлов и сплавов, композитных материалов, покрытий.	Навыки:
		проверки технического состояния технологического оборудования участка получения порошков металлов и сплавов, композитных материалов, покрытий
		Умения:
		управлять транспортно -питательными механизмами при загрузке шихты в бункера и дозировочные тележки;
		Знания:
		устройство технологического оборудования и применяемых приспособлений;
		показатели нормальной работы оборудования;
		основные неполадки в работе и способы устранения

Освоение видов работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих		Умения: Знания:

12. Личностные результаты представлены в Таблице 4

Таблица 4

Личностные результаты реализации программы воспитания	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Осознающий себя гражданином и защитником своей Родины	ЛР 1
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий бережное отношение к национальным богатствам страны, языку, культуре, традициям	ЛР 2
Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан ПМР	ЛР 3
Проявляющий и демонстрирующий противодействие возможным фактам проявления экстремизма	ЛР 4
Демонстрирующий толерантность к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп	ЛР 5
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	ЛР 6
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях	ЛР 7
Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	ЛР 8
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий социальную значимость своей будущей профессии и проявляющий к ней устойчивый интерес.	ЛР 9
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей	ЛР 10

многонационального народа ПМР	
Проявляющий готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях	ЛР 11
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	ЛР 12
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры	ЛР 13
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности	ЛР 14
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость	ЛР 15
Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий	ЛР 16
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями	
Демонстрирующий интерес к будущей профессии	ЛР 17
Проявляющий высокопрофессиональную трудовую активность	ЛР 18
Принимающий участие в конкурсах профессионального мастерства, в предметных неделях	ЛР 19
Демонстрирующий соблюдение этических норм общения при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и руководителями практики	ЛР 20
Демонстрирующий конструктивное взаимодействие в учебном коллективе	ЛР 21
Демонстрирующий навыки межличностного делового общения, социального имиджа	ЛР 22
Демонстрирующий готовность к общению и взаимодействию с людьми самого разного статуса, этнической, религиозной принадлежности и в различных обстоятельствах	ЛР 23
Демонстрирующий проявление культуры потребления информации, умения и навыки пользования компьютерной техникой, навыки отбора и критического анализа информации, умения ориентироваться в информационном пространстве	ЛР 24
Демонстрирующий проявление экономической и финансовой культуры, экономической грамотности, а также собственной адекватной позиции по отношению к социально-экономической действительности	ЛР 25
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса	
Демонстрирующий адекватную оценку собственных продвижений, личностное развитие	ЛР 26

Демонстрирующий положительную динамику в организации собственной учебной деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции ее результатов	ЛР 27
Демонстрирующий ответственность за результат учебной деятельности и подготовки к профессиональной деятельности	ЛР 28
Принимающий участие в исследовательской и проектной деятельности	ЛР 29
Демонстрирующий умения и навыки разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии	ЛР 30

5. Примерная структура образовательной программы

13. Примерный учебный план представлен в Таблице 5.

Таблица 5.

Индекс	Наименование	Объем образовательной программы в академических часах					Рекомендуемый курс изучения
		Всего	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем				
			Занятия по дисциплинам и МДК			Практики	
			Всего по дисциплинам/ МДК	В том числе, лабораторные и практические занятия	Курсовая работа/ проект		
Обязательная часть образовательной программы		**2952**	**2052**	**720**	**20**	**900**	
СГ.00	**Социально-гуманитарный цикл**	**488**	**488**	**392**			
СГ.01	История	48	48				1
СГ.02	Иностранный язык в профессиональной деятельности	168	168	164			1,2,3
СГ.03	Безопасность жизнедеятельности	68	68	48			2
СГ.04	Физическая культура	160	160	160			1,2,3
СГ.05	Основы финансовой грамотности	44	44	20			1
ОП.00	**Общепрофессиональный цикл**	**364**	**364**	**94**			
ОП.01	Основы металлургического производства	130	130	10			2
ОП.02	Материаловедение	72	72	20			2
ОП.03	Теплотехника	72	72	20			2
ОП.04	Информационные технологии в профессиональной деятельности	90	90	44			2
ПО 00	**Профессиональный цикл**	**2100**	**1200**	**234**	**20**	**900**	

ПМ 01	**Организация работы коллектива исполнителей и обеспечение безопасности труда при выполнении производственного задания**	**336**	**264**	**94**		**72**	
МДК 01.01	Экономика и управление организацией	96	96	40			2,3
МДК 01.02	Менеджмент	56	56	24			3
МДК 01.03	Правовое обеспечение профессиональной деятельности	38	38	10			2
МДК 01.04	Охрана труда	74	74	20			2
УП. 01	Учебная практика						
ПП. 01	Производственная практика	72				72	3
ПМн. 02	**Подготовка и ведение технологического процесса производства черных металлов (по выбору)**	**1198**	**802**	**120**	**20**	**396**	
МДКн 02.01	Управление технологическими процессами производства чугуна и контроль за ними	268	268	40			2,3
МДКн 02.02	Управление технологическими процессами производства стали и контроль за ними	268	268	40	20		2,3
МДКн 02.03	Управление технологическими процессами производства стали, ферросплавов и лигатур в электропечах и контроль за ними	266	266	40			2,3
УПн. 02	Учебная практика	144				144	3
ППн. 02	Производственная практика	252				252	3
ПМн. 02	**Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов (по выбору)**	**1198**	**802**	**120**	**20**	**396**	
МДКн 02.01	Металлургия цветных металлов	184	184	20			2,3
МДКн 02.02	Технология производства цветных металлов и сплавов	320	320	30	20		2,3
МДКн 02.03	Основное, вспомогательное технологическое оборудование, агрегаты в производстве цветных металлов и сплавов	82	82	20			2,3

МДКн 02.04	Методы технологического контроля в производстве цветных металлов и сплавов	144	144	30			2,3
МДКн 02.05	Автоматизация технологических процессов производства цветных металлов и сплавов	72	72	20			2,3
УПн. 02	Учебная практика	144				144	3
ППн. 02	Производственная практика	252				252	3
ПМн. 02	**Подготовка и ведение технологического процесса в литейном производстве черных и цветных металлов (по выбору)**	**1198**	**802**	**120**	**20**	**396**	
МДКн 02.01	Выбор исходных материалов для производства отливок	120	120	20			2,3
МДКн 02.02	Порядок выполнения расчетов для проведения технологических процессов изготовления отливок	100	100	20			2,3
МДКн 02.03	Рациональные режимы технологических операций изготовления отливок	110	110	20	20		2,3
МДКн 02.04	Оформление конструкторской и технологической документации	86	86	10			2,3
МДКн 02.05	Основы входного контроля	86	86	10			2,3
МДКн 02.06	Основы контроля за выполнением технологического процесса производства черных и цветных металлов	120	120	20			2,3
МДКн 02.07	Устройство и эксплуатация оборудования литейного производства	180	180	20			2,3
УПн. 02	Учебная практика	144				144	3
ППн. 02	Производственная практика	252				252	3
ПМн. 02	**Подготовка и ведение технологического процесса термической обработки металлов (по выбору)**	**1198**	**802**	**120**	**20**	**396**	
МДКн 02.01	Технология термического производства	268	268	40	20		2,3
МДКн 02.02	Контроль качества термической и химико- термической обработки	268	268	40			2,3

МДКн 02.03	Металловедение	266	266	40			2,3
УПн. 02	Учебная практика	144				144	3
ППн. 02	Производственная практика	252				252	3
ПМн. 02	**Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением (по выбору)**	**1198**	**802**	**120**	**20**	**396**	
МДКн 02.01	Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением	308	308	40	20		2,3
МДКн 02.02	Оборудование цеха обработки металлов давлением, наладка и контроль за его работой	228	228	40			2,3
МДКн 02.03	Контроль за соблюдением технологии производства и качеством выпускаемой продукции	266	266	40			2,3
УПн. 02	Учебная практика	144				144	3
ППн. 02	Производственная практика	252				252	3
ПМн. 02	**Подготовка и ведение технологического процесса производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий (по выбору)**	**1198**	**802**	**120**	**20**	**396**	
МДКн 02.01	Подготовка сырья для технологического процесса производства порошков металлов и сплавов	268	268	40			2,3
МДКн 02.02	Ведение технологического процесса производства порошков металлов и сплавов и изделий из них	268	268	40	20		2,3
МДКн 02.03	Контроль технологического процесса и готовой продукции порошковой металлургии	266	266	40			2,3
УПн. 02	Учебная практика	144				144	3
ППн. 02	Производственная практика	252				252	3
ПМ 03	**Освоение профессии рабочего, должности служащего (одной или нескольких)**	**386**	**98**	**20**		**288**	
МДК 03.01	Практическая подготовка к выполнению трудовых функций	98	98	20			1

УП. 03	Учебная практика	144				144	1
ПП. 03	Производственная практика	144				144	3
ПДП.00	**Преддипломная практика**	**144**				**144**	
ПА	**Промежуточная аттестация**	**36**	**36**				
Вариативная часть образовательной программы		**1296**					
ИГА.00	**Итоговая государственная аттестация**	**216**					
Итого:		**4464**	**2052**	**720**	**20**	**900**	

Итоговая государственная аттестация проводится в форме демонстрационного экзамена и защиты дипломного проекта (работы).

Содержание заданий демонстрационного экзамена должно соответствовать результатам освоения одного или нескольких профессиональных модулей, входящих в образовательную программу среднего профессионального образования.

14. Примерный календарный учебный график представлен в Таблице 6

Таблица 6

Индекс	Наименование учебных циклов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик	Распределение учебной нагрузки по курсам и семестрам (час. в сем)					
		1 курс		2 курс		3 курс	
		1 сем 17 нед	2 сем 24 нед	3 сем 17 нед	4 сем 25 нед	5 сем 17 нед	6 сем 24 нед
СГ.00	**Социально-гуманитарный цикл**	**154**	**88**	**128**	**118**		
СГ.01	История	48					
СГ.02	Иностранный язык в профессиональной деятельности	28	44	26	70		
СГ.03	Безопасность жизнедеятельности			68			
СГ.04	Физическая культура	34	44	34	48		
СГ.05	Основы финансовой грамотности	44					
ОП.00	**Общепрофессиональный цикл**	**364**					
ОП.01	Основы металлургического производства	130					
ОП.02	Материаловедение	72					
ОП.03	Теплотехника	72					
ОП.04	Информационные технологии в профессиональной деятельности	90					
ПО 00	**Профессиональный цикл**	**94**	**776**	**484**	**566**		**180**
ПМ 01	**Организация работы коллектива исполнителей и обеспечение безопасности труда при выполнении производственного задания**	**94**	**242**				
МДК 01.01	Экономика и управление организацией	94	2				
МДК 01.02	Менеджмент		56				
МДК 01.03	Правовое обеспечение профессиональной деятельности		38				
МДК 01.04	Охрана труда		74				
УП. 01	Учебная практика		0				

ПП. 01	Производственная практика		72				
ПМн. 02	**Подготовка и ведение технологического процесса производства черных металлов (по выбору)**		**534**	**484**	**180**		
МДКн 02.01	Управление технологическими процессами производства чугуна и контроль за ними		180	88			
МДКн 02.02	Управление технологическими процессами производства стали и контроль за ними		178	90			
МДКн 02.03	Управление технологическими процессами производства стали, ферросплавов и лигатур в электропечах и контроль за ними		176	90			
УПн. 02	Учебная практика			144			
ППн. 02	Производственная практика			72	180		
ПМн. 02	**Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов (по выбору)**		**534**	**484**	**180**		
МДКн 02.01	Металлургия цветных металлов		184				
МДКн 02.02	Технология производства цветных металлов и сплавов		174	146			
МДКн 02.03	Основное, вспомогательное технологическое оборудование, агрегаты в производстве цветных металлов и сплавов		82				
МДКн 02.04	Методы технологического контроля в производстве цветных металлов и сплавов		94	50			
МДКн 02.05	Автоматизация технологических процессов производства цветных металлов и сплавов			72			
УПн. 02	Учебная практика			144			
ППн. 02	Производственная практика			72	180		
ПМн. 02	**Подготовка и ведение технологического процесса в литейном производстве черных и цветных металлов (по выбору)**		**534**	**484**	**180**		
МДКн 02.01	Выбор исходных материалов для производства отливок		120				

МДКн 02.02	Порядок выполнения расчетов для проведения технологических процессов изготовления отливок		100				
МДКн 02.03	Рациональные режимы технологических операций изготовления отливок		110				
МДКн 02.04	Оформление конструкторской и технологической документации		86				
МДКн 02.05	Основы входного контроля		40	46			
МДКн 02.06	Основы контроля за выполнением технологического процесса производства черных и цветных металлов		38	82			
МДКн 02.07	Устройство и эксплуатация оборудования литейного производства		40	140			
УПн. 02	Учебная практика			144			
ППн. 02	Производственная практика			72	180		
ПМн. 02	**Подготовка и ведение технологического процесса термической обработки металлов (по выбору)**		**534**	**484**	**180**		
МДКн 02.01	Технология термического производства		180	88			
МДКн 02.02	Контроль качества термической и химико- термической обработки		178	90			
МДКн 02.03	Металловедение		176	90			
УПн. 02	Учебная практика			144			
ППн. 02	Производственная практика			72	180		
ПМн. 02	**Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением (по выбору)**		**534**	**484**	**180**		
МДКн 02.01	Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением		226	82			
МДКн 02.02	Оборудование цеха обработки металлов давлением, наладка и контроль за его работой		132	96			
МДКн 02.03	Контроль за соблюдением технологии производства и качеством выпускаемой продукции		176	90			
УПн. 02	Учебная практика			144			

ППн. 02	Производственная практика			144	180		
ПМн. 02	**Подготовка и ведение технологического процесса производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий (по выбору)**		**534**	**484**	**180**		
МДКн 02.01	Подготовка сырья для технологического процесса производства порошков металлов и сплавов		180	88			
МДКн 02.02	Ведение технологического процесса производства порошков металлов и сплавов и изделий из них		178	90			
МДКн 02.03	Контроль технологического процесса и готовой продукции порошковой металлургии		176	90			
УПн. 02	Учебная практика			144			
ППн. 02	Производственная практика			72	180		
ПМ 03	**Освоение профессии рабочего, должности служащего (одной или нескольких)**				**386**		
МДК 03.01	Практическая подготовка к выполнению трудовых функций				98		
УП. 03	Учебная практика				144		
ПП. 03	Производственная практика				144		
ПДП.00	**Преддипломная практика**						**144**
Промежуточная аттестация по профессиональному циклу							**36**
ИГА.00	**Итоговая государственная аттестация**						**216**
Итого:		**612**	**864**	**612**	**684**		**396**

Итоговая государственная аттестация проводится в форме демонстрационного экзамена и защиты дипломного проекта (работы).

15. Примерная рабочая программа воспитания

Цели и задачи воспитания обучающихся при освоении ими образовательной программы:

Цель рабочей программы воспитания - личностное развитие обучающихся и их социализация, проявляющиеся в развитии их позитивных отношений к общественным ценностям, приобретении опыта поведения и применения сформированных общих компетенций квалифицированных специалистов на практике.

Задачи:

а) формирование единого воспитательного пространства, создающего равные условия для развития обучающихся организации профессионального образования;

б) организация всех видов деятельности, вовлекающей обучающихся в общественно-ценностные социализирующие отношения;

в) формирование у обучающихся организации профессионального образования общих ценностей, моральных и нравственных ориентиров, необходимых для устойчивого развития государства;

г) усиление воспитательного воздействия благодаря непрерывности процесса воспитания.

16. Примерная программа воспитания представлена в Приложении № 18

17. Примерный календарный план воспитательной работы

Примерный календарный план воспитательной работы представлен в приложении № 19.

6. Примерные условия реализации образовательной программы

18. Требования к материально-техническому обеспечению образовательной программы

Специальные помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной и воспитательной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

Перечень специальных помещений

№ п/п	Наименование
	Кабинеты
1.	Гуманитарных и социально-экономических дисциплин
2.	Математики
3.	Иностранного языка в профессиональной деятельности
4.	Информатики и информационных технологий в профессиональной деятельности
5.	Инженерной графики
6.	Экономики организации, менеджмента, правового обеспечения профессиональной деятельности
7.	Теплотехники
8.	Основ металлургического производства
9.	Безопасности жизнедеятельности и охраны труда
	Лаборатории
10.	Электротехники и электроники
11.	Физической химии

12.	Химических и физико-химических методов анализа
13.	Электрооборудования металлургических цехов
14.	Автоматизации технологических процессов
15.	Технической механики
16.	Материаловедения
17.	Технологии и оборудования металлургических цехов
Мастерские	
18.	Слесарно-механическая
Спортивный комплекс	
19.	Спортивный зал
Залы	
20.	Библиотека, читальный зал с выходом в Интернет
21.	Актовый зал

19. Материально-техническое оснащение кабинетов, лабораторий, мастерских и баз практики по специальности.

Организация образования, реализующая программу специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства) должна располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам в разрезе выбранных траекторий. Минимально необходимый для реализации ПОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

20. Оснащение кабинетов

Кабинет «Гуманитарных и социально-экономических дисциплин»

Оснащение кабинета представлено в Таблице 7

Таблица 7

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Стол ученический	Регулируемый по высоте
2	Стул ученический	Регулируемый по высоте
3	Доска магнитно-маркерная/меловая	нет
4	Стол преподавателя с ящиками для хранения или тумбой	нет
5	Кресло преподавателя	нет
6	Шкаф для хранения учебных пособий	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющееся в наличии оборудование с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующееся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Сетевой фильтр	нет
2	Проектор	нет

3	Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса)	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
4	Многофункциональное устройство\принтер	Лазерный, черно-белая печать, А4
5	Экран	нет
6	Аудиосистема	нет
7.	Видео камера	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1	Цифровые УМК	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией

Кабинет «Математики»

Оснащение кабинета представлено в Таблице 8

Таблица 8

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Стол ученический	Регулируемый по высоте
2	Стул ученический	Регулируемый по высоте
3	Доска магнитно-маркерная/меловая	нет
4	Стол преподавателя с ящиками для хранения или тумбой	нет
5	Кресло преподавателя	нет
6	Шкаф для хранения учебных пособий	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющееся в наличии оборудование с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующееся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией

II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Сетевой фильтр	нет
2	Проектор	нет
3	Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса)	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
4	Многофункциональное устройство\принтер	Лазерный, черно-белая печать, А4
5	Экран	нет
6	Аудиосистема	нет
7.	Видео камера	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1	Цифровые УМК	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией

Кабинет «Иностранного языка в профессиональной деятельности»

Оснащение кабинета представлено в Таблице 9

Таблица 9

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Стол ученический	Регулируемый по высоте
2	Стул ученический	Регулируемый по высоте
3	Доска магнитно-маркерная/меловая	нет
4	Стол преподавателя с ящиками для хранения или тумбой	нет
5	Кресло преподавателя	нет
6	Шкаф для хранения учебных пособий	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющееся в наличии оборудование с другими техническими характеристиками, другое оборудование,	Технические характеристики заполняются

	используюшееся в данном кабинете	самостоятельно образовательной организацией
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Сетевой фильтр	нет
2	Проектор	нет
3	Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса)	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
4	Многофункциональное устройство\принтер	Лазерный, черно-белая печать, А4
5	Экран	нет
6	Аудиосистема	нет
7.	Видео камера	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1	Цифровые УМК	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией

Кабинет «Информатики и информационных технологий в профессиональной деятельности»

Оснащение кабинета представлено в Таблице 10

Таблица 10

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Стол ученический	Регулируемый по высоте
2	Стул ученический	Регулируемый по высоте
3	Доска магнитно-маркерная/меловая	нет
4	Стол преподавателя с ящиками для хранения или тумбой	нет
5	Кресло преподавателя	нет
6	Шкаф для хранения учебных пособий	нет

Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющееся в наличии оборудование с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующееся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Сетевой фильтр	нет
2	Проектор	нет
3	Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса)	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
4	Многофункциональное устройство\принтер	Лазерный, черно-белая печать, А4
5	Экран	нет
6	Аудиосистема	нет
7.	Видео камера	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1	Цифровые УМК	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией

Кабинет «Инженерной графики»

Оснащение кабинета представлено в Таблице 11

Таблица 11

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Стол ученический	Регулируемый по высоте
2	Стул ученический	Регулируемый по высоте
3	Доска магнитно-маркерная/меловая	нет
4	Стол преподавателя с ящиками для хранения или	нет

	тумбой	
5	Кресло преподавателя	нет
6	Шкаф для хранения учебных пособий	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющееся в наличии оборудование с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующееся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Сетевой фильтр	нет
2	Проектор	нет
3	Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса)	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
4	Многофункциональное устройство\принтер	Лазерный, черно-белая печать, А4
5	Экран	нет
6	Аудиосистема	нет
7.	Видео камера	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1	Цифровые УМК	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией

Кабинет «Экономики организации, менеджмента, правового обеспечения профессиональной деятельности»

Оснащение кабинета представлено в Таблице 12

Таблица 12

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		

1	Стол ученический	Регулируемый по высоте
2	Стул ученический	Регулируемый по высоте
3	Доска магнитно-маркерная/меловая	нет
4	Стол преподавателя с ящиками для хранения или тумбой	нет
5	Кресло преподавателя	нет
6	Шкаф для хранения учебных пособий	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющееся в наличии оборудование с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующееся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Сетевой фильтр	нет
2	Проектор	нет
3	Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса)	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
4	Многофункциональное устройство\принтер	Лазерный, черно-белая печать, А4
5	Экран	нет
6	Аудиосистема	нет
7.	Видео камера	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1	Цифровые УМК	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией

Кабинет «Теплотехники»

Оснащение кабинета представлено в Таблице 13

Таблица 13

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Стол ученический	Регулируемый по высоте
2	Стул ученический	Регулируемый по высоте
3	Доска магнитно-маркерная/меловая	нет
4	Стол преподавателя с ящиками для хранения или тумбой	нет
5	Кресло преподавателя	нет
6	Шкаф для хранения учебных пособий	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющееся в наличии оборудование с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующееся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Сетевой фильтр	нет
2	Проектор	нет
3	Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса)	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
4	Многофункциональное устройство\принтер	Лазерный, черно-белая печать, А4
5	Экран	нет
6	Аудиосистема	нет
7.	Видео камера	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1	Цифровые УМК	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией

Кабинет «Основ металлургического производства»

Оснащение кабинета представлено в Таблице 14

Таблица 14

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Стол ученический	Регулируемый по высоте
2	Стул ученический	Регулируемый по высоте
3	Доска магнитно-маркерная/меловая	нет
4	Стол преподавателя с ящиками для хранения или тумбой	нет
5	Кресло преподавателя	нет
6	Шкаф для хранения учебных пособий	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющееся в наличии оборудование с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующееся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Сетевой фильтр	нет
2	Проектор	нет
3	Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса)	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
4	Многофункциональное устройство\принтер	Лазерный, черно-белая печать, А4
5	Экран	нет
6	Аудиосистема	нет
7.	Видео камера	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1	Цифровые УМК	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно

		образовательной организацией

Кабинет «Метрологии, стандартизации и сертификации»
Оснащение кабинета представлено в Таблице 15

Таблица 15

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Стол ученический	Регулируемый по высоте
2	Стул ученический	Регулируемый по высоте
3	Доска магнитно-маркерная/меловая	нет
4	Стол преподавателя с ящиками для хранения или тумбой	нет
5	Кресло преподавателя	нет
6	Шкаф для хранения учебных пособий	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющееся в наличии оборудование с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующееся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Сетевой фильтр	нет
2	Проектор	нет
3	Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса)	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
4	Многофункциональное устройство\принтер	Лазерный, черно-белая печать, А4
5	Экран	нет
6	Аудиосистема	нет
7.	Видео камера	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1	Цифровые УМК	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в	Технические

	наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией

Кабинет «Безопасности жизнедеятельности и охраны труда»
Оснащение кабинета представлено в Таблице 16

Таблица 16

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Стол ученический	Регулируемый по высоте
2	Стул ученический	Регулируемый по высоте
3	Доска магнитно-маркерная/меловая	нет
4	Стол преподавателя с ящиками для хранения или тумбой	нет
5	Кресло преподавателя	нет
6	Шкаф для хранения учебных пособий	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющееся в наличии оборудование с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующееся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Сетевой фильтр	нет
2	Проектор	нет
3	Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса)	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
4	Многофункциональное устройство\принтер	Лазерный, черно-белая печать, А4
5	Экран	нет
6	Аудиосистема	нет
7.	Видео камера	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией

III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
1	Цифровые УМК	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией

21. Оснащение помещений, задействованных при организации самостоятельной и воспитательной работы.

Кабинет «Библиотека и читальный зал»

Оснащение кабинета представлено в Таблице 17

Таблица 17

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Стол библиотекаря с ящиками для хранения/тумбой	нет
2	Кресло библиотекаря	нет
3	Стеллажи библиотечные	нет
4	Стол для выдачи пособий	нет
5	Шкаф для читательских формуляров	нет
6	Каталожный шкаф	нет
7	Стол для читального зала	нет
8	Стул для читального зала	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющееся в наличии оборудование с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующееся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Сетевой фильтр	нет
2	Проектор	нет
3	Компьютер с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса)	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения) с подключением к сети «Интернет»
4	Многофункциональное устройство\принтер	Лазерный, черно-белая печать, А4
5	Экран	нет

6	Аудиосистема	нет
7.	Видео камера	нет
8	Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный или стационарный (программное обеспечение (ПО), проектор, крепление в комплекте)	Интерактивная доска или панель (диагональ не менее 65 дюймов, сенсорный экран, специализированное программное обеспечение)
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	Технические характеристики заполняются самостоятельно образовательной организацией

Кабинет «Актовый зал»

Оснащение кабинета представлено в Таблице 18

Таблица 18

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Основное оборудование		
1	Стол президиума	нет
2	Кресло члена президиума	нет
3	Кресло для слушателей	нет
II Технические средства (при необходимости)		
Основное оборудование		
4	Сетевой фильтр	нет
5	Световое, аудио- и видеооборудование	нет
6	Компьютер с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, автоматизированная информационно-библиотечная система АИБС)	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения) с подключением к сети «Интернет»
7	Микрофон	нет
8	Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный или стационарный (программное	Интерактивная доска или панель (диагональ не

	обеспечение (ПО), проектор, крепление в комплекте)	менее 65 дюймов, сенсорный экран, специализированное программное обеспечение) с подключением к сети «Интернет»
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	
III Дополнительное оборудование		
Основное оборудование		
Дополнительное оборудование		
9	Микрофонные стойки	Регулируемые по высоте и под разным углом
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	

22. Оснащение лабораторий

Лаборатория «Электротехники и электроники»

Оснащение лаборатории представлено в Таблице 19

Таблица 19

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения (при необходимости)		
Основное оборудование		
1	Стол ученический	Регулируемый по высоте
2	Стул ученический	Регулируемый по высоте
3	Стол учителя с ящиками для хранения или тумбой	нет
4	Кресло преподавателя	нет
5	Шкаф для хранения учебных пособий	нет
6	Доска магнитно-маркерная/меловая	нет
7	Экран	
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющееся в наличии оборудование с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующееся в данном кабинете	
II Технические средства (при необходимости)		
Основное оборудование		
8	Сетевой фильтр	нет
9	Проектор	нет
10	Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб,

	лаборатории, с возможностью онлайн опроса)	офисный пакет программного обеспечения)
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	
III Специализированное оборудование, мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
11	Комплект лабораторного оборудования "Теория электрических цепей и основы электроники" или аналог Компьютеризованная версия.	количество человек, которое одновременно и активно может работать на комплекте -2, электропитание от однофазной сети переменного тока с рабочим нулевым и защитным проводниками напряжением 220±22 В, частота 50±0,5 Гц.
12	Комплект лабораторного оборудования "Теоретические основы электротехники" или аналог Компьютеризованная версия.	количество человек, которое одновременно и активно может работать на комплекте -2, электропитание от однофазной сети переменного тока с рабочим нулевым и защитным проводниками напряжением 220±22 В, частота 50±0,5 Гц.
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	
IV Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
13	Цифровые УМК	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	

Лаборатория «Физической химии»

Оснащение лаборатории представлено в Таблице 20

Таблица 20

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения (при необходимости)		
Основное оборудование		
1	Стол лабораторный специализированный	Регулируемый по высоте
2	Табурет лабораторный	Регулируемый по высоте
3	Стол учителя с ящиками для хранения или тумбой	нет
4	Кресло преподавателя	нет
5	Шкаф для хранения учебных пособий	нет
6	Шкаф для хранения лабораторной посуды	нет
7	Стол-тумба	нет
8	Экран/Доска магнитно-маркерная	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющееся в наличии оборудование с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующееся в данном кабинете	
II Технические средства		
Основное оборудование		
9	Сетевой фильтр	нет
10	Проектор	нет
11	Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса)	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	
III Специализированное оборудование, мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
12	Шкафы металлические для хранения химических реактивов	нет
13	Шкаф вытяжной лабораторный	нет
14	Стол-мойка с сушилкой и полипропиленовой раковиной	нет
15	Стол весовой	нет
Дополнительное оборудование		
16	Набор химической посуды	нет
17	Стол для титрования	нет
18	Штатив	нет
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с	

	другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	
IV Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
19	Цифровые УМК	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	

Лаборатория «Химические и физико-химические методы анализа»

Оснащение лаборатории представлено в Таблице 21

Таблица 21

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения (при необходимости)		
Основное оборудование		
1	Стол лабораторный специализированный	Регулируемый по высоте
2	Табурет лабораторный	Регулируемый по высоте
3	Доска классная/Рельсовая система с классной доской	нет
4	Стол преподавателя с ящиками для хранения или тумбой	нет
5	Кресло преподавателя	нет
6	Шкаф для хранения учебных пособий	нет
7	Шкаф для хранения лабораторной посуды	нет
8	Стол-тумба	нет
9.	Экран/доска маркерная	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющееся в наличии оборудование с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующееся в данном кабинете	
II Технические средства (при необходимости)		
Основное оборудование		
9	Сетевой фильтр	нет
10	Проектор	нет
11	Компьютер учителя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса)	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое	

	оборудование, использующиеся в данном кабинете	
III Специализированное оборудование, мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
12	Шкафы металлические для хранения химических реактивов	нет
13	Шкаф вытяжной лабораторный	
14	Стол-мойка с сушилкой и полипропиленовой раковиной	нет
15	Стол весовой антивибрационный	нет
16	Тумба кислотостойкая	нет
17	Дистиллятор для воды лабораторный	Производительность не ниже 10 л\ч,
18	Электропечь муфельная лабораторная с устройством вытяжки продуктов сгорания	Температура не ниже 1000 ^{0}С, мощность 2,5 – 3 кВт, объем 10 л.
19	pH-метр	Диапазон измерения pH, ед. pH 0…14 / ± 0,02; Диапазон / погрешность измерения ЭДС, мВ – 2000…+2000 / ±1,0; диапазон / погрешность измерения температуры, °С –5…+100 / ± 0,5; с «интеллектуальной» автоматической термокомпенсацией.
20	Спектрофотометр	спектральный диапазон 325-1000 нм;погрешность установки длины волны, не более ± 2нм; оптическая плотность 0,000 до 3,000; подключение к ПК
21	Весы аналитические	наибольший предел взвешивания 210г.;дискретность 0,0001г.;внутренняя калибровка
22	Весы технические	Наибольший предел взвешивания 1000г, внутренняя калибровка
23	Плитка электрическая настольная	нет
Дополнительное оборудование		
25	Набор химической посуды	нет
26	Стол для титрования	нет
27	Штатив	нет
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	
IV Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		

28	Цифровые УМК	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	

Лаборатория «Электрооборудования металлургических цехов»
Оснащение лаборатории представлено в Таблице 22

Таблица 22

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения (при необходимости)		
Основное оборудование		
1	Стол ученический	Регулируемый по высоте
2	Стул ученический	Регулируемый по высоте
3	Стол учителя с ящиками для хранения или тумбой	нет
4	Кресло преподавателя	нет
5	Шкаф для хранения учебных пособий	нет
6	Экран\Доска магнитно-маркерная	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющееся в наличии оборудование с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующееся в данном кабинете	
II Технические средства (при необходимости)		
Основное оборудование		
8	Сетевой фильтр	нет
9	Проектор	нет
10	Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса)	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
11	Компьютер обучающихся с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса) в количестве, обеспечивающем одновременный доступ не менее 50% обучающихся.	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	
III Специализированное оборудование, мебель и системы хранения		

Основное оборудование		
12	Шкафы для макетов аппаратов и оборудования	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	
IV Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
13	Цифровые УМК	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	

Лаборатория «Автоматизации технологических процессов»

Оснащение лаборатории представлено в Таблице 23

Таблица 23

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения (при необходимости)		
Основное оборудование		
1	Стол ученический	Регулируемый по высоте
2	Стул ученический	Регулируемый по высоте
3	Стол преподавателя с ящиками для хранения или тумбой	нет
4	Кресло преподавателя	нет
5	Шкаф для хранения учебных пособий	нет
6	Экран\Доска магнитно-маркерная	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющееся в наличии оборудование с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующееся в данном кабинете	
II Технические средства (при необходимости)		
Основное оборудование		
8	Сетевой фильтр	нет
9	Проектор	нет
10	Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса)	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
Дополнительное оборудование		

	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	
III Специализированное оборудование, мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
11	Комплект лабораторного оборудования «Средства автоматизации и управления» или аналог	количество человек, которое одновременно и активно может работать на комплекте -2, электропитание от однофазной сети переменного тока с рабочим нулевым и защитным проводниками напряжением 220±22 В, частота 50±0,5 Гц.
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	
IV Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
13	Цифровые УМК	нет
Дополнительное оборудование		
	Дополнительно в форму записываются имеющиеся в наличии компьютеры, МФУ и др. с другими техническими характеристиками, другое оборудование, использующиеся в данном кабинете	

Лаборатория «Технической механики»

Оснащение лаборатории представлено в Таблице 24

Таблица 24

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения (при необходимости)		
Основное оборудование		
1	Стол ученический	Регулируемый по высоте
2	Стул ученический	Регулируемый по высоте
3	Стол преподавателя с ящиками для хранения или тумбой	нет
4	Кресло преподавателя	нет
5	Шкаф для хранения учебных пособий	нет
6	Экран\Доска магнитно-маркерная	нет
Дополнительное оборудование		
II Технические средства (при необходимости)		

Основное оборудование		
8	Сетевой фильтр	нет
9	Проектор	
10	Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса)	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
11	Компьютер обучающихся с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса) в количестве, обеспечивающем одновременный доступ не менее 50% обучающихся.	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
Дополнительное оборудование		
III Специализированное оборудование, мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
12	Шкафы для макетов аппаратов и оборудования	нет
Дополнительное оборудование		
IV Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
13	Цифровые УМК	нет
Дополнительное оборудование		

Лаборатория «Материаловедения»

Оснащение лаборатории представлено в Таблице 25

Таблица 25

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения (при необходимости)		
Основное оборудование		
1	Стол ученический	Регулируемый по высоте
2	Стул ученический	Регулируемый по высоте
3	Стол преподавателя с ящиками для хранения или тумбой	нет
4	Кресло преподавателя	нет
5	Шкаф для хранения учебных пособий	нет
6	Экран\Доска магнитно-маркерная	нет
Дополнительное оборудование		
II Технические средства (при необходимости)		
Основное оборудование		
8	Сетевой фильтр	нет
9	Проектор	нет
10	Компьютер учителя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса)	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет

		программного обеспечения)
Дополнительное оборудование		
III Специализированное оборудование, мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
11	Микроскоп металлографический	увеличение микроскопа 100 – 1000 , увеличение объективов 10, 20, 40, 100МИ , увеличение окуляров 10, наибольшее линейное поле в пространстве изображений, мм 18, цена деления шкалы механизма микрометрической фокусировки, мм 0,002
12	Электропечь муфельная лабораторная с устройством вытяжки продуктов сгорания	Температура не ниже 1000 ^{0}С, мощность 2,5 – 3 кВт,
13	Шкаф вытяжной	нет
Дополнительное оборудование		
15	Набор образцов стали, чугуна, цветных металлов и сплавов	нет
IV Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
16	Цифровые УМК	нет
Дополнительное оборудование		

Лаборатория «Технологии и оборудования металлургических цехов»

Оснащение лаборатории представлено в Таблице 26

Таблица 26

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения (при необходимости)		
Основное оборудование		
1	Стол ученический	Регулируемый по высоте
2	Стул ученический	Регулируемый по высоте
3	Стол преподавателя с ящиками для хранения или тумбой	нет
4	Кресло преподавателя	нет
5	Шкаф для хранения учебных пособий	нет
6	Экран\Доска магнитно-маркерная	нет
Дополнительное оборудование		
II Технические средства (при необходимости)		
Основное оборудование		
8	Сетевой фильтр	нет
9	Проектор	нет
10	Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб,

	лаборатории, с возможностью онлайн опроса)	офисный пакет программного обеспечения)
11	Компьютер обучающихся с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса) в количестве, обеспечивающем одновременный доступ не менее 50% обучающихся.	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
Дополнительное оборудование		
III Специализированное оборудование, мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
12	Шкафы для макетов аппаратов и оборудования	нет
Дополнительное оборудование		
IV Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
13	Цифровые УМК	нет
Дополнительное оборудование		

23. Оснащение мастерских

Мастерская «Слесарно-механическая»

Оснащение мастерской представлено в Таблице 27

Таблица 27

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения (при необходимости)		
Основное оборудование		
1	Стол ученический	Регулируемый по высоте
2	Стул ученический	Регулируемый по высоте
3	Стол преподавателя с ящиками для хранения или тумбой	нет
4	Кресло преподавателя	нет
5	Стеллаж	нет
6	Экран\Доска магнитно-маркерная	нет
7.	Верстак с набором инструментов	нет
Дополнительное оборудование		
II Технические средства (при необходимости)		
Основное оборудование		
8	Сетевой фильтр	нет
9	Проектор	нет
10	Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса)	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
	Многофункциональное устройство\принтер	Лазерный, ч/б печать
Дополнительное оборудование		

III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
14	Цифровые УМК	нет
15	Комплект наглядных пособий	нет
Дополнительное оборудование		

Мастерская «Охраны труда»

Оснащение мастерской представлено в Таблице 28

Таблица 28

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения (при необходимости)		
Основное оборудование		
1	Стол ученический	Регулируемый по высоте
2	Стул ученический	Регулируемый по высоте
3	Стол преподавателя с ящиками для хранения или тумбой	нет
4	Кресло преподавателя	нет
5	Стеллаж	нет
6	Экран\Доска магнитно-маркерная	нет
		нет
Дополнительное оборудование		
II Технические средства (при необходимости)		
Основное оборудование		
8	Сетевой фильтр	нет
9	Проектор	нет
10	Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса)	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
11	Компьютер обучающихся с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, ПО для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн опроса) в количестве, обеспечивающем одновременный доступ не менее 50% обучающихся.	Компьютер или ноутбук (процессор не ниже Core i3, оперативная память объемом не менее 4 Гб, офисный пакет программного обеспечения)
	Многофункциональное устройство\принтер	Лазерный, ч/б печать
Дополнительное оборудование		
12	Микрофон	нет
13	Акустическая система	нет
III Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
Основное оборудование		
14	Манекен для отработки мероприятий по оказанию первой помощи	Полноростовой
15	Цифровые УМК	нет

Дополнительное оборудование		

24. Оснащение баз практик

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в мастерских организации образования и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей, отвечающего потребностям отрасли и требованиям работодателей.

Производственная практика реализуется в организациях металлургического профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области Металлургическое производство; Автомобилестроение; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию профессиональной деятельности и дать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренными программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

25. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

26. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы.

Квалификация педагогических работников организации образования должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности Металлургическое производство; Автомобилестроение; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности, в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, должна быть не менее 25 процентов.

27. Требования к учебно-методическому обеспечению образовательной программы.

Библиотечный фонд организации образования должен быть укомплектован печатными и (или) электронными учебными изданиями (включая учебники и учебные пособия) по каждой дисциплине (модулю). При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик на одного обучающегося из числа лиц, осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

В случае наличия электронной информационно-образовательной среды допускается замена печатного библиотечного фонда представлением права одновременного доступа не менее 25 процентов обучающихся цифровой (электронной) библиотеки.

Образовательная программа должна обеспечиваться учебно-методической документацией по всем учебным дисциплинам (модулям).

Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены печатными и (или) электронными учебными изданиями, адаптированными при необходимости для обучения указанных обучающихся.

28. Требования к организации воспитания обучающихся

Условия организации воспитания определяются организацией образования.

Выбор форм организации воспитательной работы основывается на анализе эффективности и практическом опыте.

Для реализации Программы определены следующие формы воспитательной работы с обучающимися:

а) информационно-просветительские занятия (лекции, встречи, совещания, собрания, и так далее);

б) массовые и социокультурные мероприятия;

в) спортивно-массовые и оздоровительные мероприятия;

г) деятельность творческих объединений, студенческих организаций;

д) психолого-педагогические тренинги и индивидуальные консультации;

е) научно-практические мероприятия (конференции, форумы, олимпиады, чемпионаты и другие);

ж) опросы, анкетирование, социологические исследования среди обучающихся.

7. Формирование оценочных материалов для проведения итоговой государственной аттестации

29. Итоговая государственная аттестация (далее – ИГА) является обязательной для организаций образования СПО. Она проводится по завершении всего курса обучения по направлению подготовки. В ходе ИГА оценивается степень соответствия сформированных компетенций выпускников требованиям ГОС СПО.

30. Выпускники, освоившие программы подготовки специалистов среднего звена, сдают ИГА в форме демонстрационного экзамена и защиты дипломного проекта (работы). Требования к содержанию, объему и структуре дипломной работы организация образования определяет самостоятельно с учетом ПОПОП.

Итоговая государственная аттестация завершается присвоением квалификации специалиста среднего звена: техник.

31. Для итоговой государственной аттестации образовательной организацией разрабатывается программа итоговой государственной аттестации и оценочные материалы с учетом и соблюдением требований к процедуре первичной аккредитации специалистов, установленных законодательством ПМР: формирование и организация работы государственной экзаменационной комиссии с учетом требований к формированию и организации работы аккредитационных комиссий, оснащение помещений с учетом обеспечения единства подхода, объективности проведения и оценки квалификации выпускников..

32. Примерные оценочные материалы для проведения ИГА включают типовые задания для демонстрационного экзамена, примеры тем дипломных работ, описание процедур и условий проведения итоговой государственной аттестации, критерии оценки.

Примерные оценочные материалы для проведения ИГА приведены в приложении №17.

8. Разработчики примерной образовательной программы

И.Ю. Парфентьева, заместитель директора по учебной работе ГОУ СПО «Рыбницкий политехнический техникум»

С.Г. Стукнян, заведующая научно-методическим отделом ГОУ СПО «Рыбницкий политехнический техникум»

Т.С. Косенко, преподаватель дисциплин профессионального цикла ГОУ СПО «Рыбницкий политехнический техникум»

Преподаватели УЦ ОАО «ММЗ»

Приложение № 1
к ПОПОП по специальности
22.02.08 Металлургическое
производство (по видам
производства)

Примерная программа профессионального модуля
ПМ 01. Организация работы коллектива исполнителей и обеспечение безопасности труда
при выполнении производственного задания

Содержание

1. Общая характеристика примерной программы профессионального модуля
2. Структура и содержание профессионального модуля
3. Условия реализации профессионального модуля
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

1. Общая характеристика примерной программы профессионального модуля
ПМ 01. Организация работы коллектива исполнителей и обеспечение безопасности труда при выполнении производственного задания

1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Организация работы коллектива исполнителей и обеспечение безопасности труда при выполнении производственного задания» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

2. Перечень общих компетенций представлен в Таблице 1

Таблица 1

Код	**Наименование общих компетенций**
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных приднестровских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

3. Перечень профессиональных компетенций в Таблице 2

Таблица 2

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
	Организация работы коллектива исполнителей и обеспечение безопасности труда при выполнении производственного задания
ПК 1.1.	Организовывать работу коллектива исполнителей по соблюдению технологических регламентов процесса производства.
ПК 1.2.	Обеспечивать выполнение производственных заданий и требований нормативной документации к качеству работ и продукции.
ПК 1.3.	Контролировать ведение и хранение работниками учетной и технической документации.
ПК. 1.4.	Выполнять основные расчеты экономических показателей работы производственного участка.
ПК 1.5.	Обеспечивать и контролировать соблюдение работниками требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности.

4. Результаты освоения профессионального модуля представлены в Таблице 3

Таблица 3

Иметь практический опыт	– организации работы коллектива исполнителей по соблюдению технологических регламентов процесса производства. – обеспечения выполнения производственных заданий и требований нормативной документации к качеству работ и продукции.

	– контроля ведения и хранения работниками учетной и технической документации. – выполнения основных расчетов экономических показателей работы производственного участка. – обеспечения и контроля соблюдение работниками требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности
Уметь	– формировать бригады, самоанализировать профессиональную деятельность и заниматься профессиональным самосовершенствованием – обеспечивать выполнение производственных заданий; – планировать задания для персонала; – планировать и определять оптимальные решения в условиях нестандартной ситуации – работать с технологической, конструкторской, организационно-распорядительной документацией, справочниками и другими информационными источниками; – применять документацию систем качества – рассчитывать по принятой методологии основные технико-экономические показатели работы коллектива – анализировать и оценивать состояние техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты на производственном участке; – выбирать методы и мероприятия по защите от негативных факторов производства; – выполнять требования охраны труда при выполнении лабораторных испытаний; – применять безопасные приемы труда на территории организации и в производственных помещениях применять средства индивидуальной и коллективной защиты
Знать	– трудовой Кодекс ПМР законодательные и нормативно-правовые акты в области данного вида производства; – систему планирования в организации; – должностные инструкции персонала; – материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы подразделения; – показатели их эффективного использования; – формы оплаты труда – виды нормативной документации; – нормативно-технические и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции; – требования стандартов и технических условий – виды учетной и технической документации; – требования к оформлению, ведению, хранению документации; – показатели производственной программы; – методика определения основных технико экономических показателей нормы расхода материалов; – нормы выработки; – производственные мощности оборудования, его пропускную способность – опасные и вредные факторы, воздействующие на работающих в цехах металлургического производства;

	– виды инструктажей по безопасности труда и противопожарным мероприятиям; – безопасные приемы при выполнении производственных работ; – бирочную систему; – методы и средства обеспечения безопасности производства; – виды работ повышенной опасности на производственном участке

5. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля
Всего часов: 336
из них на освоение: МДК- 264 часа
в том числе,
на производственную практику – 72 часа.

2. Структура и содержание профессионального модуля

6. Структура профессионального модуля представлена в Таблице 4

Таблица 4

Коды профессиональных, общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак.час.					
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	В том числе				
				Лабораторных и практических занятий	курсовых работ (проектов)	Учебная	Производственная	
1	2	3	4	5	6	7	89	
ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК. 1.4. ПК 1.5. ОК 01-04,06,07	Раздел 1. Планирование и организация работы коллектива при выполнении производственного задания	96	96	40				
	Раздел 2. Управление персоналом	56	56	24				
	Раздел 3. Правовое обеспечение профессиональной деятельности	38	38	10				
	Раздел 4. Охрана труда	74	74	20				
	Учебная практика							
	Производственная практика (по профилю специальности), часов (концентрированна)	72					72	
	Всего:	336	264	94			72	

7. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ) представлен в Таблице 5

Таблица 5

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия	Объем в часах
1	2	3
Раздел 1. Планирование и организация работы коллектива при выполнении производственного задания		**96**
МДК 01.01. Экономика и управление организацией		**96**
Тема 1.1. Экономические основы функционирования организации	**Содержание**	**4**
	Понятие организации и ее роль в экономике. Организационно-правовые формы предприятий. Производственные и экономические ресурсы организации. Принципы и цели функционирования организации. Внешняя и внутренняя среда предприятия.	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	–
Тема 1.2. Основные фонды	**Содержание**	**10**
	Понятие, состав и структура основных фондов. Классификация основных фондов. Оценка основных фондов (первоначальная, восстановительная, остаточная стоимость). Износ и амортизация основных фондов. Показатели эффективности использования основных фондов.	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Практическое занятие 1 «Расчет стоимости основных фондов»	2
	Практическое занятие 2 «Расчет суммы амортизационных отчислений основных средств»	2
	Практическое занятие 3 «Расчет показателей производственной мощности»	2
Тема 1.3. Оборотные фонды	**Содержание**	**8**
	Понятие и состав оборотных фондов. Классификация оборотных средств. Источники формирования оборотных средств. Нормирование оборотных средств. Показатели эффективности использования оборотных средств.	6
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 4. «Расчет показателей оборачиваемости оборотных средств»	2
Тема 1.4. Трудовые ресурсы	**Содержание**	**14**
	Понятие и состав трудовых ресурсов. Производительность труда и методы ее измерения.	6

организации	Нормирование труда. Формы и системы оплаты труда. Мотивация и стимулирование персонала.	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**8**
	Практическое занятие 5 «Расчет баланса рабочего времени»	2
	Практическое занятие 6 «Расчет численности персонала»	2
	Практическое занятие 7 «Расчет заработной платы»	2
	Практическое занятие 8 «Расчет годового фонда оплаты труда»	2
Тема 1.5. Издержки организации	**Содержание**	**14**
	Понятие и виды издержек (постоянные, переменные, валовые). Классификация затрат на производство. Калькулирование себестоимости продукции. Методы снижения издержек. Точка безубыточности и анализ затрат	8
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Практическое занятие 9 «Расчет РСЭО, общепроизводственных расходов»	2
	Практическое занятие 10 «Проектирование сметы затрат на производство»	2
	Практическое занятие 11 «Расчет себестоимости единицы продукции. Расчет затрат на рубль товарной продукции»	2
Тема 1.6. Ценовая политика на предприятии	**Содержание**	**8**
	Понятие цены и ее функции. Виды цен и методы ценообразования. Факторы, влияющие на ценовую политику. Стратегии ценообразования. Государственное регулирование цен	6
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 12. «Расчет цен»	2
Тема 1.7. Финансовые результаты деятельности предприятия	**Содержание**	**16**
	Выручка, прибыль и рентабельность. Виды прибыли (валовая, операционная, чистая). Факторы, влияющие на финансовые результаты. Распределение и использование прибыли. Анализ финансовых результатов	8
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**8**
	Практическое занятие 13 «Определение валовой прибыли»	2
	Практическое занятие 14 «Расчет прибыли организации»	2
	Практическое занятие 15 «Расчет показателей рентабельности»	2
	Практическое занятие 16 «Расчет технико-экономических показателей работы участка»	2
Тема 1.8. Механизм и функции	**Содержание**	**12**
	Понятие и принципы управления организацией. Основные функции управления (планирование,	6

управления предприятием	организация, мотивация, контроль). Организационная структура управления. Методы управления предприятием. Информационное обеспечение управления	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Практическое занятие17 «Анализ организационной структуры предприятия»	2
	Практическое занятие 18 «Функции управления»	2
	Практическое занятие 19 «Разработка системы мотивации персонала»	2
Тема 1.9. Планирование деятельности предприятия как функции управления	**Содержание**	**10**
	Сущность и виды планирования. Принципы и методы планирования. Бизнес-планирование: структура и содержание. Стратегическое и оперативное планирование. Контроль и корректировка планов	8
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 20. «Составление бизнес – плана»	2
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 1 (при наличии самостоятельной работы) 1. Анализ факторов производства и их роль в деятельности организации. 2. Изучение видов экономических ресурсов и их эффективного использования. 3. Расчет и анализ показателей производительности труда. 4. Исследование издержек производства и методов их оптимизации. 5. Сравнительный анализ линейной, функциональной и матричной структур управления. 6. Разработка схемы организационной структуры для конкретного предприятия. 7. Изучение принципов делегирования полномочий и ответственности. 8. Разработка бизнес-плана для стартапа или нового направления деятельности. 9. SWOT-анализ предприятия (на примере реальной компании). 10. Изучение методов стратегического планирования (PEST-анализ, матрица БКГ). 11. Расчет основных финансовых показателей (рентабельность, ликвидность, оборачиваемость). 12. Анализ источников финансирования организации (собственные и заемные средства). 13. Оценка инвестиционных проектов (расчет NPV, срока окупаемости). 14. Анализ современных систем мотивации персонала. 15. Разработка KPI для разных должностей. 16. Исследование методов оценки эффективности труда. 17. Анализ маркетинговой стратегии компании. 18. Разработка ценовой политики для нового продукта.		***

19. Изучение каналов распределения товаров и услуг.		
Раздел 2. Управление персоналом		**56**
МДК 01.02 Менеджмент		**56**
Раздел 1. Современный менеджмент		**16**
Тема 1.1. Сущность и характерные черты современного менеджмента	**Содержание**	**6**
	Понятие менеджмента. Основные функции менеджмента. Характерные черты современного менеджмента. Принципы эффективного менеджмента	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 1. «Определение ключевых принципов современного менеджмента»	2
Тема 1.2. История развития менеджмента.	**Содержание**	**4**
	Этапы эволюции менеджмента. Классические школы менеджмента. Школы человеческих отношений и поведенческих наук. Современные подходы к менеджменту	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 2. «Сравнение классических и современных школ менеджмента»	2
Тема 1.3. Современный менеджер.	**Содержание**	**6**
	Роль и функции менеджера в организации. Компетенции современного менеджера. Стили управления. Управление удаленными командами. Работа в условиях неопределенности (VUCA-мир). Развитие инноваций и корпоративной культуры. Этика и социальная ответственность менеджера	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 3. «Анализ компетенций успешного менеджера»	2
Раздел 2 Организация работы предприятия.		22
Тема 2.1. Организация – коммерческая фирма.	**Содержание**	**4**
	Понятие организации и коммерческой фирмы. Цели и миссия коммерческой фирмы. Организационно-правовые формы коммерческих фирм. Жизненный цикл организации	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 4. «Определение организационно-правовых форм бизнеса»	2
Тема 2.2. Внешняя и внутренняя среда организации.	**Содержание**	**4**
	Понятие среды организации. Влияние внешних и внутренних факторов на деятельность фирмы. Внешняя среда организации. Макросреда (PEST-анализ). Микросреда (модель 5 сил Портера). Внутренняя среда организации. Анализ среды (SWOT-анализ)	2

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 5. «Анализ факторов влияния на организацию»	2
Тема 2.3. Функции управления	**Содержание**	**4**
	Понятие и сущность функций управления. Основные функции управления.Связующие процессы в управлении	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 6. «Сравнение функций управления (планирование, организация, мотивация, контроль)»	2
Тема 2.4. Методы управления.	**Содержание**	**4**
	Понятие и классификация методов управления. Экономические методы. Административные (организационно-распорядительные) методы. Социально-психологические методы. Современные методы управления	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 7. «Определение эффективных методов управления в разных ситуациях»	2
Тема 2.5. Управленческие решения.	**Содержание**	**6**
	Понятие и виды управленческих решений. Процесс принятия управленческих решений. Методы принятия решений. Факторы, влияющие на качество решений. Ошибки в принятии решений	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 8. «Анализ процесса принятия решений»	2
Раздел 3. Коммуникации.		18
Тема 3.1. Коммуникации в организации.	**Содержание**	**4**
	Понятие и роль коммуникаций в организации. Виды коммуникаций. Коммуникационные процессы и барьеры. Совершенствование коммуникаций в организации	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 9. «Оценка эффективности коммуникаций»	2
Тема 3.2 Имидж, его составные компоненты	**Содержание**	**4**
	Понятие и значение имиджа. Структура имиджа. Факторы, влияющие на формирование имиджа.Управление имиджем.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 10. «Разработка элементов корпоративного имиджа»	2

Тема 3.3 Типы и причины конфликтов и пути их разрешения	**Содержание**	**6**
	Понятие конфликта в организации. Типы конфликтов. Причины возникновения конфликтов. Способы разрешения конфликтов	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 11. «Анализ конфликтных ситуаций и поиск решений»	2
Тема 3.4 Деловая этика	**Содержание**	**4**
	Понятие и принципы деловой этики. Этика делового общения. Корпоративная этика. Этические проблемы в бизнесе	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 12. «Сравнение этических норм в разных культурах»	2
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 2 (при наличии самостоятельной работы) 1. Анализ современных подходов к менеджменту (системный, процессный, ситуационный). 2. Сравнительная характеристика традиционного и современного менеджмента. 3. Исследование роли инноваций и цифровизации в управлении. 4. Анализ школ менеджмента (классическая, человеческих отношений, количественная и др.). 5. Вклад выдающихся теоретиков менеджмента (Ф. Тейлор, А. Файоль, Э. Мэйо, П. Друкер и др.). 6. Эволюция управленческой мысли в России и за рубежом. 7. Ключевые компетенции и личностные качества эффективного менеджера. 8. Анализ стилей управления (авторитарный, демократический, либеральный). 9. Роль эмоционального интеллекта в управлении. 10. Изучение организационно-правовых форм бизнеса (ИП, ООО, АО и др.). 11. Анализ структуры управления предприятием (линейная, функциональная, матричная). 12. Разработка бизнес-модели компании. 13. SWOT-анализ компании. 14. PEST-анализ макросреды организации. 15. Исследование факторов внутренней среды (персонал, корпоративная культура, ресурсы). 16. Характеристика функций менеджмента (планирование, организация, мотивация, контроль). 17. Разработка плана действий для достижения целей компании. 18. Анализ системы контроля в организации. 19. Сравнение административных, экономических и социально-психологических методов управления. 20. Кейс: применение мотивационных методов в управлении персоналом.		**

21. Анализ эффективности методов управления в конкретной организации. 22. Процесс принятия управленческих решений: этапы и методы. 23. Анализ рисков при принятии решений. 24. Разработка управленческого решения для конкретной бизнес-ситуации. 25. Исследование видов коммуникаций (вербальные, невербальные, формальные, неформальные). 26. Анализ барьеров в коммуникациях и способы их преодоления. 27. Разработка эффективной системы внутренних коммуникаций в компании. 28. Формирование корпоративного имиджа организации. 29. Личный имидж менеджера: ключевые составляющие. 30. Анализ влияния имиджа на деловую репутацию компании. 31. Классификация конфликтов в организации. 32. Разбор кейсов по управлению конфликтами. 33. Разработка стратегий разрешения конфликтных ситуаций. 34. Принципы деловой этики в менеджменте. 35. Анализ этических дилемм в управлении. **36.** Разработка корпоративного кодекса этики.		
Раздел 3. Правовое обеспечение профессиональной деятельности		**38**
МДК 01.03 Правовое обеспечение профессиональной деятельности		**38**
Тема 4.1 Правовое регулирование общественных отношений	**Содержание**	**4**
	Понятие и виды общественных отношений. Право как регулятор общественных отношений. Система права: отрасли, подотрасли, институты. Нормативно-правовые акты и их действие. Правоотношения: субъекты, объекты, содержание	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	–
Тема 4.2 Основы конституционного права ПМР. Правовое положение юридического лица	**Содержание**	**6**
	Конституция ПМР – основной закон государства. Основы конституционного строя ПМР. Права и свободы человека и гражданина в ПМР. Понятие и признаки юридического лица. Виды юридических лиц в ПМР. Правоспособность и дееспособность юридических лиц	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 1. «Определение правовых норм в конституционном праве ПМР»	2
Тема 4.3 Правовое регулирование	**Содержание**	**2**
	Понятие и виды экономических отношений. Гражданское право как основа регулирования	2

экономических отношений	экономики. Договорные отношения в экономике. Защита прав субъектов экономической деятельности. Налоговое регулирование экономики	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	–
Тема 4.4 Трудовое право. Трудовой договор	**Содержание**	**6**
	Понятие и источники трудового права. Субъекты трудовых правоотношений. Понятие и содержание трудового договора. Виды трудовых договоров. Порядок заключения и расторжения трудового договора	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 2. «Сравнение трудового договора и гражданско-правового договора»	2
Тема 4.5 Ответственность сторон по трудовому договору	**Содержание**	**2**
	Обязанности работника и работодателя. Дисциплинарная ответственность работника. Материальная ответственность сторон. Ответственность работодателя за нарушение трудового законодательства	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	–
Тема 4.6 Трудовые споры	**Содержание**	**4**
	Понятие и виды трудовых споров. Индивидуальные трудовые споры и порядок их разрешения. Коллективные трудовые споры. Роль комиссий по трудовым спорам и судов	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 3. «Разрешение трудового спора через процедуру медиации»	2
Тема 4.7 Административное право и административные правоотношения	**Содержание**	**6**
	Понятие и предмет административного права. Административные правоотношения: субъекты и объекты. Административные правонарушения и ответственность. Органы исполнительной власти и их полномочия	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 4. «Анализ административных правонарушений в конкретных ситуациях»	2
Тема 4.8 Уголовное право	**Содержание**	**6**
	Понятие, задачи и принципы уголовного права. Уголовный закон и его действие. Понятие преступления и его состав. Виды наказаний в уголовном праве.	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 5. «Составление обвинительного заключения по уголовному делу»	2
Тема 4.9	**Содержание**	**2**

Международное право	Понятие и источники международного права. Субъекты международного права. Международные организации и их роль. Международные договоры и их реализация в национальном праве	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	–
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 3 (при наличии самостоятельной работы) 1. Понятие и виды общественных отношений, регулируемых правом. 2. Система права и система законодательства: соотношение и особенности. 3. Норма права: структура, виды, способы изложения. 4. Правоотношения: понятие, структура, виды. 5. Правонарушение и юридическая ответственность: виды и характеристика. 6. Конституция ПМР как основной закон государства. 7. Основы конституционного строя ПМР. 8. Правовой статус личности в ПМР. 9. Понятие и признаки юридического лица. 10. Виды юридических лиц в законодательстве ПМР. 11. Понятие и виды экономических отношений. 12. Источники правового регулирования экономики. 13. Правовой статус субъектов предпринимательской деятельности. 14. Договорные отношения в экономике. 15. Защита прав предпринимателей. 16. Понятие и стороны трудового договора. 17. Содержание и форма трудового договора. 18. Виды трудовых договоров. 19. Порядок заключения и расторжения трудового договора. 20. Испытательный срок: условия и правовые последствия. 21. Виды ответственности работника и работодателя. 22. Дисциплинарная ответственность: порядок применения. 23. Материальная ответственность работника. 24. Ответственность работодателя за нарушение трудовых прав. 25. Судебная практика по трудовым спорам. 26. Понятие и виды трудовых споров. 27. Индивидуальные и коллективные трудовые споры.		**

28. Досудебный порядок разрешения трудовых споров. 29. Рассмотрение трудовых споров в суде. 30. Роль профсоюзов в разрешении конфликтов. 31. Понятие и источники административного права. 32. Административные правоотношения: субъекты и объекты. 33. Административные правонарушения и ответственность. 34. Органы исполнительной власти в ПМР. 35. Производство по делам об административных правонарушениях. 36. Понятие и задачи уголовного права. 37. Понятие преступления и его состав. 38. Виды уголовных наказаний. 39. Уголовная ответственность несовершеннолетних. 40. Основания освобождения от уголовной ответственности. 41. Понятие и источники международного права. 42. Субъекты международного права. 43. Международные организации и их роль. 44. Международные договоры: порядок заключения и исполнения. 45. Правовой статус ПМР в международном праве.		
Раздел 4.Охрана труда		**74**
МДК 01.04 Охрана труда		**74**
Тема 5.1. Управление безопасностью труда	**Содержание**	**20**
	Основные понятия и законодательная база. Организация системы управления охраной труда (СУОТ). Оценка и управление профессиональными рисками. Обучение и инструктажи по охране труда	14
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Практическое занятие 1. «Определение опасных и вредных производственных факторов»	2
	Практическое занятие 2. «Анализ эффективности средств индивидуальной защиты (СИЗ)»	2
	Практическое занятие 3. «Оценка рисков на рабочем месте»	2
Тема 5.2. Производственная безопасность	**Содержание**	**20**
	Опасные и вредные производственные факторы. Техника безопасности при работе с оборудованием. Безопасность при выполнении различных работ. Средства индивидуальной и коллективной защиты	14

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Практическое занятие 4. «Сравнение методов защиты оборудования»	2
	Практическое занятие 5. «Моделирование действий при аварийной ситуации»	2
	Практическое занятие 6. «Разработка инструкции по безопасной эксплуатации инструмента»	2
Тема 5.3. Производственная санитария	**Содержание**	**16**
	Гигиена труда и санитарные нормы. Защита от вредных веществ. Профилактика профессиональных заболеваний. Санитарно-гигиенические требования к рабочим местам	12
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 7. «Исследование микроклимата в производственных помещениях»	2
	Практическое занятие 8. «Планирование санитарно-бытовых помещений»	2
Тема 5.4. Пожарная безопасность	**Содержание**	**18**
	Основы пожарной безопасности. Противопожарный режим на предприятии. Пожарная защита и средства тушения. Действия при пожаре	14
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 9. «Определение категорий пожарной опасности помещений»	2
	Практическое занятие 10. «Составление плана эвакуации при пожаре»	2
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 4 (при наличии самостоятельной работы) 1. Основные принципы управления охраной труда 2. Нормативно-правовая база по охране труда 3. Организация обучения по охране труда 4. Расследование и учет несчастных случаев на производстве 5. Опасные и вредные производственные факторы 6. Безопасность при эксплуатации оборудования 7. Средства индивидуальной и коллективной защиты 8. Техническое состояние зданий и сооружений 9. Гигиена труда и санитарно-бытовое обеспечение 10. Защита от вредных веществ и излучений 11. Профилактика профессиональных заболеваний 12. Санитарные нормы для пищеблоков и медицинских пунктов 13. Основные причины пожаров на производстве 14. Огнетушащие вещества и средства пожаротушения		***

15. Эвакуационные пути и планы пожаротушения 16. Обучение персонала мерам пожарной безопасности	
Учебная практика раздела 2 **Виды работ:** – Изучение структуры подразделения, распределения обязанностей. – Анализ должностных инструкций исполнителей. – Знакомство с системой управления коллективом (стили руководства, методы мотивации). – Ознакомление с законодательными актами (Трудовой кодекс, ГОСТы, СНиПы, отраслевые стандарты). – Разбор локальных нормативных документов предприятия (инструкции по ОТ, правила внутреннего распорядка). – Анализ системы ответственности за нарушение требований безопасности. – Участие в планировании производственного задания (постановка целей, распределение задач). – Составление графика работ с учетом квалификации исполнителей. – Контроль за соблюдением сроков выполнения работ. – Проведение инструктажей по технике безопасности (вводный, первичный, целевой). – Изучение методов идентификации и оценки профессиональных рисков. – Отработка действий при возникновении аварийных ситуаций (тренировки по эвакуации, оказание первой помощи). – Участие в распределении обязанностей между сотрудниками. – Наблюдение за коммуникацией в коллективе, разрешение конфликтных ситуаций. – Оценка эффективности работы команды (анализ производительности, соблюдение дисциплины). – Ведение журналов по охране труда, учет инструктажей. – Оформление планов работ, отчетов о выполнении заданий. – Составление актов осмотра рабочих мест, выявление нарушений.	**
Производственная практика (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика) **Виды работ** – Изучение структуры предприятия (подразделения) – Планирование и распределение задач – Контроль выполнения производственных заданий – Коммуникация и координация в коллективе – Изучение нормативных документов по охране труда (ОТ) – Проверка условий труда на рабочем месте – Проведение инструктажей по ТБ	**72**

– Анализ и предупреждение рисков – Действия в аварийных ситуациях	
Всего	**336**

3. Условия реализации программы профессионального модуля

8. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

а) кабинет «Охраны труда и техники безопасности», оснащенный оборудованием: учебные стенды по безопасности труда, макеты средств индивидуальной защиты, плакаты и схемы по оказанию первой помощи, тренажеры для отработки навыков безопасности. Техническими средствами: мультимедийный проектор, интерактивная доска, компьютер с обучающими программами.

б) кабинет «Основы управления персоналом», оснащенный оборудованием: учебные пособия по организации труда, методические материалы по управлению коллективом, кейсы для решения производственных ситуаций. Техническими средствами: компьютеры с программным обеспечением для моделирования рабочих процессов, видеоматериалы по управлению персоналом.

в) лаборатория «Анализ условий труда и производственных рисков»

1) оборудование: анализаторы параметров микроклимата (температура, влажность, скорость движения воздуха, освещенность); шумомеры и виброметры для оценки уровня шума и вибрации; газоанализаторы для контроля загазованности воздуха рабочей зоны; приборы для измерения уровня электромагнитных излучений; дозиметры (при необходимости оценки радиационного фона); макеты рабочих мест с возможностью моделирования опасных производственных факторов.

2) технические средства: компьютеры с по для обработки данных (специализированные программы для оценки условий труда); мультимедийный проектор для демонстрации методик измерений; интерактивные тренажеры по выявлению профессиональных рисков.

г) лаборатория «Мониторинг безопасности на производстве»:

1) оборудование: системы видеонаблюдения за производственными процессами (тренировочные стенды); датчики контроля доступа в опасные зоны; тренажеры для отработки действий при авариях (имитация чс, системы сигнализации); макеты производственных участков с разметкой зон повышенной опасности.

2) технические средства: программное обеспечение для моделирования аварийных ситуаций; компьютерные симуляторы эвакуации. интерактивные стенды с кейсами по расследованию несчастных случаев.

д) лаборатория «Исследование эффективности коллективной работы»

1) оборудование:

стенды с кейсами по распределению трудовых функций;

тренажеры для отработки командного взаимодействия;

оборудование для психологических тестов на сплоченность коллектива;

2) технические средства: программы для анализа эффективности работы; видеокамеры для записи и разбора рабочих процессов; интерактивные доски для мозговых штурмов.

е) мастерская «Практикум по применению СИЗ и коллективной защиты»

1) оборудование: полный набор средств индивидуальной защиты (каски, очки, респираторы, спецодежда); тренажеры для надевания противогазов, использования спасательных жилетов; учебные стенды по видам коллективной защиты (сигнализация, ограждения, вентиляция);

2) технические средства: виртуальные тренажеры по подбору СИЗ в зависимости от условий труда; тестовые программы для проверки знаний норм выдачи СИЗ;

Оснащённые базы практики.

9. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд организации образования должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

а) печатные издания:

1) Косьмин, А. Д. Менеджмент : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / А. Д. Косьмин, Н. В. Свинтицкий, Е. А. Косьмина. - М.: Академия, 2020.

2) Организация производства: учебное пособие / Н.И. Новицкий, А.А. Горюшкин; под ред. Н.И. Новицкого. - М.: КНОРУС. 2020

3) Румынина, В. В. Правовое обеспечение профессиональной деятельности : учеб. для СПО / В. В. Румынина. - М.: Академия, 2020.

4) Хабибуллин, А. Г.Правовое обеспечение профессиональной деятельности : учеб. пособие для СПО / А. Г. Хабибуллин. – М. : Форум, 2020. - ЭОР.

5) Чечевицына, Л. Н. Экономика организации : практикум / Л. Н. Чечевицына.- Ростов н./Д. : Феникс, 2020.

6) Чечевицына, Л. Н. Экономика организации: учеб. пособие / Л. Н. Чечевицына, Е. В. Хачадурова .- Ростов н./Д. : Феникс, 2020

б) электронные издания (электронные ресурсы):

1) Барышникова, Н. А. Экономика организации : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. А. Барышникова, Т. А. Матеуш, М. Г. Миронов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 184 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-12885-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/510423

2) Беляков, Г. И. Охрана труда и техника безопасности : учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 404 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00376-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/490058

3) Волков, А. М. Правовое обеспечение профессиональной деятельности : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Волков, Е. А. Лютягина ; под общей редакцией А. М. Волкова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 279 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15088-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/489836

4) Гапоненко, А. Л. Менеджмент : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Л. Гапоненко ; ответственный редактор А. Л. Гапоненко. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 396 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-02049-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/511558

5) Карнаух, Н. Н. Охрана труда : учебник для среднего профессионального образования / Н. Н. Карнаух. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 380 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-02527-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/489608

6) Коргова, М. А. Менеджмент. Управление организацией : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. А. Коргова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 197 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-12330-2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/495380

7) Менеджмент : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Кузнецов [и др.] ; под редакцией Л. С. Леонтьевой. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 287 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15613-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/509204

8) Михалева, Е. П. Менеджмент : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. П. Михалева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 191 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-

9916-5662-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/510414

9) Мокий, М. С. Экономика организации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. С. Мокий, О. В. Азоева, В. С. Ивановский ; под редакцией М. С. Мокия. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 297 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13970-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/489613

10) Основы экономики организации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Чалдаева [и др.] ; под редакцией Л. А. Чалдаевой, А. В. Шарковой. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 344 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-14874-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/491137

11) Основы экономики организации. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. А. Чалдаева [и др.] ; под редакцией Л. А. Чалдаевой, А. В. Шарковой. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 299 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-9279-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/491139

12) Правовое обеспечение профессиональной деятельности : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. П. Анисимов, А. Я. Рыженков, А. Ю. Осетрова, О. В. Попова ; под редакцией А. Я. Рыженкова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 339 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15069-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/492847

13) Родионова, О. М. Охрана труда : учебник для среднего профессионального образования / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 113 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09562-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/512993

14) Шумилин, В. К. Охрана труда и охрана окружающей среды в литейных технологиях : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. К. Шумилин, В. Б. Лившиц, Е. С. Бобкова. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 404 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-06241-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/493155

в) дополнительные источники (при необходимости)

1) Драчева, Е. Л. Менеджмент : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Е. Л. Драчева, Л. И. Юликов. - М. : Академия, 2018.

2) Горфинкель, В. Я. Экономика фирмы (организации, предприятия): учебник для СПО / В. – М. : Инфра – М, 2019. – ЭОР

3) Комментарии к Трудовому кодексу Российской Федерации. – 4-е изд., испр., доп. и перераб./Отв.ред.проф. Ю.П. Орловский. – М.: КОНТАКТ: ИНФРА-М, 2019. – 1197 с

4) Легкий способ пройти собеседование при приеме на работу. Все вопросы и ответы. – СПб.: Питер, 2019. – 176 с.: ил.

5) Организация производства на промышленных предприятиях; Учебник./ Иванов И.Н. -М.: ИНФРА-М, 2019. – 352 с. - (Высшее образование).

6) .Организация труда персонала: Учебник. / Егоршин А.П., Зайцев А.К. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 320 с. - (Высшее образование).

7) Основы менеджмента: Практикум. / Семенов А.К., Набоков В.И. – 2-е изд., перераб. и доп – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019 – 476 с.

8) Трудовой кодекс Российской Федерации: текст с изм. и доп. на 1 августа 2009 года. – М.: Эксмо, 2019. – 256 с.

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля представлен в Таблице 6

Таблица 6

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Обеспечивать выполнение производственных заданий и требований нормативной документации к качеству работ и продукции.	Обеспечивает выполнение производственных заданий и требований нормативной документации к качеству работ и продукции	Текущий контроль Устные методы: -опросы -коллоквиумы Письменные методы: -тесты -контрольные работы Практические задания Лабораторные работы -решение кейсов Интерактивные методы: -презентации Промежуточная аттестация: дифференцированный зачёт; экзамен по модулю.
Контролировать ведение и хранение работниками учетной и технической документации.	Контролирует ведение и хранение работниками учетной и технической документации.	
Выполнять основные расчеты экономических показателей работы производственного участка.	Выполняет основные расчеты экономических показателей работы производственного участка.	
Обеспечивать и контролировать соблюдение работниками требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности.	Обеспечивает и контролирует соблюдение работниками требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности.	
Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Грамотно применяет профессиональную терминологию	
Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Эффективно ведет поиск информации для решения профессиональных задач	
Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по	Эффективно работает с нормативной и технологической документацией	

правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях		
Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Взаимодействует с коллегами, руководством в ходе профессиональной деятельности	
Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных приднестровских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Описывает значимость своей специальности	
Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Эффективно определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности	

Приложение № 2
к ПОПОП по специальности
22.02.08 Металлургическое
производство (по видам
производства)

Примерная программа профессионального модуля
ПМн 02. Подготовка и ведение технологического процесса производства чёрных металлов) (по выбору)

Содержание

1. Общая характеристика примерной программы профессионального модуля
2. Структура и содержание профессионального модуля
3. Условия реализации профессионального модуля
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

1. Общая характеристика примерной программы профессионального модуля ПМн 02. Подготовка и ведение технологического процесса производства чёрных металлов)

1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Подготовка и ведение технологического процесса производства чёрных металлов) (по отраслям)» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

2. Перечень общих компетенций представлен в Таблице 1

Таблица 1

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных приднестровских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

3. Перечень профессиональных компетенций в Таблице 2

Таблица 2

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД	Подготовка и ведение технологического процесса производства чёрных металлов
ПК 2.1.	Выполнять расчеты параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья и продукции при производстве черных металлов.
ПК 2.2.	Осуществлять подготовку шихтовых материалов, металлошихты к переработке.
ПК 2.3.	Вести технологический процесс производства черных металлов в соответствии с требованиями технологических инструкций.
ПК 2.4.	Контролировать и корректировать параметры технологического процесса производства черных металлов и качества продукции.
ПК 2.5.	Осуществлять эксплуатацию, обслуживание и контроль состояния технологического оборудования в производстве черных металлов.

4. Результаты освоения профессионального модуля представлены в Таблице 3

Таблица 3

Иметь практический опыт	– выполнения расчетов параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья и продукции при производстве черных металлов; – осуществления подготовки шихтовых материалов,

	металлошихты к переработке; – ведения технологического процесса производства черных металлов в соответствии с требованиями технологических инструкций; – контроля и корректировки параметров технологического процесса производства черных металлов и качества продукции; – осуществления эксплуатации, обслуживания и контроля состояния технологического оборудования в производстве черных металлов
Уметь	–рассчитывать тепловой и материальный баланс выплавки черных металлов; –выполнять производственные и технологические расчеты; –рассчитывать тепловой и материальный баланс производства агломерата, выплавки черных металлов; –осуществлять операции по подготовке шихтовых материалов к плавке; –анализировать качество сырья и готовой продукции; –подбирать и рассчитывать состав шихтовых материалов; –осуществлять операции по подготовке шихтовых материалов к плавке; –работать с технологической, конструкторской, организационно-распорядительной документацией, справочниками и другими информационными источниками; –отбирать пробы на анализ находить причины нарушений технологии и пути их устранения; –использовать программное обеспечение в управлении технологическим процессом; –выполнять операции по загрузке плавильных агрегатов и выпуску продуктов плавки; –оценивать качество сырья, полупродуктов и готового продукта по результатам лабораторных анализов; –осуществлять мелкий ремонт оборудования; –эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование; –производить регламентные работы по техническому обслуживанию основного и вспомогательного оборудования
Знать	–основные технико-экономические показатели (ТЭП) производства чугуна; –методики составления теплового и материального баланса; –характеристики основного сырья и продукции при производстве черных металлов; –физико-химические свойства шихтовых материалов и топлива, поступающих в плавильные агрегаты; –состав и свойства заправочных материалов; –методика отбора контрольных проб и выполнения химического анализа шихтовых материалов; –физико-химические процессы, лежащие в основе процесса выплавки черных металлов; –структура черных металлов; –требования стандартов и технических условий, порядок отбора проб в соответствии с технологическим процессом; –взаимосвязь режима технологических процессов и качества

	продуктов плавки; −схемы технологических маршрутов; −организацию технического контроля в аглодоменном производстве; −общие принципы работы автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) и прикладного программного обеспечения; −правила выбора средств измерений для контроля готовой продукции; −устройство плавильных агрегатов и их технические характеристики; −устройство и принцип работы обслуживаемого оборудования, схемы водо-, паро-, воздухо- и газопроводов; −основные характеристики электрооборудования; −причины основных неполадок в работе технологического оборудования, меры их предупреждения и устранения; −причины возможных аварий, планы их ликвидации; −операции по поддержанию заданного температурного и гидравлического режима работы оборудования; −состав, назначение, устройство, конструктивные особенности, принцип действия, правила обслуживания и эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, механизмов, устройств и оснастки, применяемых контрольно-измерительных средств

5. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля
Всего часов: 1198
Из них на освоение:
МДК – 802 часа
учебной практики- 144 часа,
производственной-252 часа

2. Структура и содержание профессионального модуля

6. Структура профессионального модуля представлена в Таблице 4

Таблица 4

Коды профессиональных, общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак.час.					
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	В том числе				
				Лабораторных и практических занятий	курсовых работ (проектов)	Учебная	Производственная	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 2.1-ПК 2.5 ОК 01-03,06,07	Раздел 1. Управление технологическими процессами производства чугуна и контроль за ними	268	268	40				
ПК 2.1-ПК 2.5 ОК 01-03,06,07	Раздел 2. Производство конвертерной стали	268	268	40	20			
ПК 2.1-ПК 2.5 ОК 01-03,06,07	Раздел 3. Производство стали и ферросплавов в дуговой печи	266	266	40				
	Учебная практика	144				144		
	Производственная практика	252					252	
	Всего:	1198	802	120	20	144	252	

7. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ) представлен в Таблице 5

Таблица 5

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия	Объем в часах
1	2	3
Раздел 1 Управление технологическими процессами производства чугуна и контроль за ними		**268**
МДК 02.01 Управление технологическими процессами производства чугуна и контроль за ними		**268**
Тема 1.1. Подготовка сырьевых материалов доменной плавки	**Содержание**	**22**
	Руды и флюсы. Основные месторождения и металлургическая оценка железных руд. Флюсы, их назначение в агломерационном процессе и доменной плавке. Классификация и генезис железных руд. Отходы металлургического производства. Виды обогащения руды: промывка, гравитация, магнитное обогащение и флотация. Прием, складирование, и усреднение материалов шихтоподготовительных цехах аглопроизводства. Способы поставок шихтовых материалов. Организация разгрузки сыпучих материалов в шихтоподготовительном цехе агломерационного производства. Техническое обслуживание и эксплуатация вагоноопрокидывателей. Склады: типы, способы подачи сырьевых материалов, укладка и забор штабелей. Усреднение железорудных материалов. Отбор и подготовка проб железорудного сырья. Машины и механизмы для подготовки аглошихты. Устройство и принцип действия оборудования шихтоподготовительного отделения. Техническое обслуживание и эксплуатация грохотов, измельчителей кокса, валковых и молотковых дробилок. Смешивание, увлажнение, нагрев и окомкование шихты. Устройство и принцип действия оборудования смесительного отделения. Техническое обслуживание и эксплуатация смесителя-окомкователя	16
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Практическое занятие 1 «Расчет параметров, характеризующих процесс грохочения»	2
	Практическое занятие 2 «Расчет массового расхода известняка»	2
	Практическое занятие 3 «Расчет состава и показателей усреднения материалов»	2

Тема 1.2 Технология получения офлюсованного доменного агломерата	**Содержание**	**26**
	Общая схема и сущность агломерационного процесса. Требования к аглошихте. Шихтовка сырьевых материалов. Газодинамика агломерационного процесса. Горение твердого топлива при агломерации руд и концентратов. Разложение гидратов и карбонатов. Диссоциация оксидов,	24
	восстановительные и окислительные процессы. Процесс спекания. Плавление шихты, кристаллизация расплава и образование конечной структуры агломерата. Теплообмен при агломерации. Удаление вредных примесей из шихты при спекании металлургического сырья. Охлаждение агломерата Качество агломерата. Контроль и метрологическое обеспечение технологического процесса. Устройство и принцип действия механизмов агломашины. Техническое обслуживание и эксплуатация агломерационной машины. Техническая характеристика агломашин. Устройство и принцип действия челнокового распределителя шихты. Эксплуатация ленточных дозаторов «SCHECK. Принцип работы дисковых питателей и дозаторов непрерывного действия. Устройство и принцип действия эксгаустера. Эксплуатация прямолинейного охладителя агломерата. Бирочная система. Выполнение мелких ремонтов	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 4 «Расчет материального баланса спекания агломерата»	2
Тема 1.3. Производство железорудных окатышей	**Содержание**	**20**
	Производство железорудных окатышей. Получение сырых окатышей. Высокотемпературное упрочнение окатышей. Физико-химические превращения при производстве окатышей: разложение известняка и других карбонатов, окисление магнетита до гематита, твердофазные реакции. Получение окатышей безобжиговым путем. Металлургические свойства окатышей. Сравнение металлургических свойств агломерата и окатышей. Устройство и принцип работы агрегатов по производству окатышей. Производство металлизованных окатышей. Требования к качеству окатышей. Механическое и подъемно-транспортное оборудование цехов по подготовке сырья к доменной плавке. Схема грузопотоков. Организация снабжения доменного цеха сырьевыми материалами. Типы и устройство складов шихтовых материалов. Устройство и принцип действия оборудования рудного двора. Устройство ленточных конвейеров. Бункерные эстакады для хранения шихты. Питатели рудных и коксовых бункеров, грохоты для отсева мелочи. Выполнение мелких ремонтов	18

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 5 «Расчет химического состава, основности и выхода обожженных железорудных окатышей»	2
Тема 1.4 Охрана труда и защита окружающей среды при подготовке сырья к доменной плавке	**Содержание**	**6**
	Характеристика аглопроизводства с точки зрения вредности и опасности. Анализ опасных и вредных факторов. Мероприятия по уменьшению и устранению воздействия ОПФ и ВПФ. Характеристика зданий и помещений по категориям пожаро-взрывоопасности. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. Анализ возможных аварийных ситуаций при производстве агломерата. Источники и нормативы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в агломерационном производстве. Нормативы образования и класс опасности отходов в агломерационном производстве Мероприятия по предупреждению и устранению загрязнения окружающей среды, утилизация отходов	6
Тема 1.5 Доменный процесс	**Содержание**	**44**
	Топливо доменной плавки. Общие требования к топливу. Каменноугольный кокс. Характеристика углей для коксования. Процесс коксования. Устройство и принцип действия оборудования по подготовке топлива к доменной плавке. Требования стандартов предприятия к качеству кокса. Другие виды топлива: газообразное, жидкое и пылеугольное. Общая схема и сущность доменного процесса. Распределение и движение шихты и газов в доменной печи. Способы контроля и различные типы распределения газового потока по сечению печи. Распределение материалов на колошнике при загрузке доменной печи. Движение шихты в доменной печи. Выделение летучих веществ. Процессы удаления влаги. Возгонка летучих веществ кокса и разложение карбонатов. Структура и свойства оксидов железа. Термодинамика восстановления оксидов железа. Восстановление оксидов железа оксидом углерода, водородом и углеродом	34
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**10**
	Практическое занятие 6«Расчет доменной шихты упрощенным методом.»	2
	Практическое занятие 7 «Восстановление железа из оксидов газообразными восстановителями»	2
	Практическое занятие 8 «Оценка накопления цинка в доменной печи.»	2
	Практическое занятие 9 «Расчет показателей процессов восстановления доменной плавки»	2

	Практическое занятие 10 «Определение состава чугуна по заданному составу шихтовых материалов»	2
Тема 1.6 Технология доменного производства	**Содержание**	**56**
	Науглероживание железа и образование чугуна. Свойства чугуна в зависимости от его химического состава. Классификация чугунов. Требования стандартов предприятия на чугун. Образование шлака и его состав. Изменение состава шлака по мере его опускания в горн печи.	42
	Влияние свойств и количества шлака на работу доменной печи. Сера в чугуне и шлаке. Термодинамика реакций десульфурации между чугуном и шлаком. Внедоменная обработка чугуна. Основы теплопередачи в слое кусковых материалов. Горение топлива в фурменных зонах. Механизм поступления кокса в фурменные очаги. Структура слоя кокса вдоль оси воздушных фурм. Изменение количества и состава газа по высоте доменной печи. Состав газа на выходе из фурменных зон. Теоретическая температура горения топлива. Температура и давление газов в горне. Окисление составных частей чугуна и повторное их восстановление. Изменение параметров газового потока по сечению и высоте печи. Газопроницаемость столба шихты и движение газов в печи. Средства и методы распределения материалов и газов по сечению печи. Расчет количества и состава колошниковых газов доменной печи. Тепловые эквиваленты. Определение расхода шихтовых материалов. Расчет материального и теплового баланса доменной плавки: метод Рамма-Похвистина, метод расчета Риста: расчет состава шихты и показателей доменной плавки, определение расхода кокса, определение расхода дутья и выхода колошникового газа	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**14**
	Практическое занятие 11 «Исследование диаграммы шлаковых систем»	2
	Практическое занятие 12 «Расчет состава шлака для доменной печи»	2
	Практическое занятие 13 «Расчет баланса серы при выплавке чугуна»	2
	Практическое занятие 14 «Расчет состава фурменного газа»	2
	Практическое занятие 15 «Определение состава колошникового газа»	2
	Практическое занятие 16 «Расчет материального баланса доменной плавки»	2
	Практическое занятие 17 «Расчет теплового баланса доменной плавки»	2

Тема 1.7 Конструкции доменных печей и оборудование доменных цехов	**Содержание**	**62**
	Общие понятия о профиле. Основные размеры профиля и его составные части. Развитие профиля доменной печи. Определение размеров профиля. Фундамент. Кожух печи, его назначение, напряжения, возникающие в кожухе. Металлоконструкции: колонны и опорные кольца. Колошниковое устройство и газоотводы. Краткая характеристика технологических параметров доменных печей. Кладка доменных печей. Огнеупоры, применяемые для футеровки доменных печей. Устройство лещади и горна Оборудование горна. Чугунная летка. Кольцевой воздухопровод горячего дутья. Фурменное устройство. Устройство заплечиков, распара и шахты. Выполнение мелких ремонтов. Охлаждение доменной печи. Основные способы охлаждения.	56
	Конструкции охладительных приборов для различных частей доменной печи. Признаки прогара холодильников. Техника безопасности при обслуживании охладительных приборов. Загрузочные устройства доменной печи. Устройство засыпного аппарата. Особенности распределения шихтовых материалов при загрузке в доменную печь. Двухконусные и безконусные загрузочные устройства. Техническая характеристика агрегатов. Система выравнивания давления. Колошниковые подъемы. Оборудование подбункерного помещения и скиповой ямы. Способы подачи шихтовых материалов. Системы подачи шихтовых материалов к скиповому и конвейерному подъемнику Управление загрузкой и трактом подачи сырья доменных печей. Автоматическое управление загрузкой печи. Устройства для контроля уровня и качества распределения шихтовых материалов. Зонды для измерения температуры над уровнем засыпи на колошнике. Литейный двор и его оборудование. Назначение и устройство литейного двора. Устройство главного и транспортных желобов на литейном дворе. Производство горновых работ на доменных печах. Механизмы для обслуживания горна доменной печи. Назначение устройство и принцип действия бурильной машины. Устройство и принцип действия машин для забивки чугунной летки. Характеристики электрооборудования. Технологический транспорт для уборки продуктов плавки и их разливки. Назначение и устройство чугуновозных кошей и шлаковозов. Мостовые краны литейных дворов. Способы грануляции шлака. Производство гранулированного шлака на установках придоменной грануляции шлака. Выполнение мелких ремонтов. Характеристика газообразного топлива доменного цеха. Воздуходувные машины. Устройство и принцип действия воздухонагревателей. Режимы работы воздухонагревателей: нагрева. Дутья, отделения и тяги.	

	Перевод доменной печи на повышенное давление газа на колошнике. Сушка и разогрев воздухонагревателей после ремонта. Конструкция установки предварительного смешивания природного газа и кислорода. Техническая характеристика установки подготовки и подачи газокислородной смеси в горн доменной печи. Система контроля и управления блоком воздухонагревателей доменных печей	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Практическое занятие 18 «Расчет профиля доменной печи»	2
	Практическое занятие 19 «Расчет количества фурм»	2
	Практическое занятие 20 «Расчет количества выпусков жидких продуктов плавки через чугунную летку»	2
Тема 1.8 Ведение доменной печи	**Содержание**	**24**
	Задувка печи. Подготовительные мероприятия перед задувкой. Сушка огнеупорной кладки печи и воздухонагревателей. Составление задувочной шихты и загрузка доменной печи. Задувка печи и ее эксплуатация в начальном периоде. Ведение доменной печи. Нормальный технологический режим и ровный ход доменной печи. Режим загрузки материалов. Дутьевой режим. Тепловой и шлаковый режимы. Регулирование хода доменной печи различными методами. Выплавка чугуна с применением природного газа на атмосферном дутье. Технология выплавки чугуна с применением природного газа и кислорода. Контроль работы печи по визуальным наблюдениям и по данным контрольно-измерительных приборов. Требования к метрологическому обеспечению. Регулирование хода печи при отклонениях от нормального режима ее работы. Неравномерная работа печи по окружности. Периферийный ход печи. Центральный ход печи. Тугой ход печи. Канальный ход печи. Холодный и горячий ход печи. Подвисание шихты. Загромождение горна и образование настылей. Остановка доменной печи и ремонты в доменном цехе. Кратковременная остановка доменной печи. Остановка доменной печи при неисправном воздушно-разгрузочном клапане «Снорт» Подготовка доменной печи к остановке на капитальные ремонты 1,2 и 3 разрядов. Подготовка к работе и установка воздушных фурм. Задувка и раздувка ДП после реконструкции и капитального ремонта. Подготовка к работе и установка воздушных фурм Правила обслуживания доменных печей в особых условиях. Аварийные остановки. Требования к действию персонала при возникновении аварийных ситуаций	24

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	–
Тема 1.9 Требования безопасности труда и охраны окружающей среды	**Содержание**	**8**
	Характеристика доменного производства с точки зрения вредности и опасности. Анализ опасных и вредных факторов. Мероприятия по уменьшению и устранению воздействия ОПФ и ВПФ. Требования охраны труда при производстве работ с использованием природного газа, кислорода, азота и сжатого воздуха. Безопасное состояние рабочих мест. Требования безопасности при выполнении должностных обязанностей. Бирочная система. Характеристика зданий и помещений по категориям пожаро-взрывоопасности. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. Общий план ликвидации аварий Мероприятия по предупреждению и устранению загрязнения окружающей среды	8
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 2 (при наличии самостоятельной работы) 1. Основные технологические процессы доменного производства 2. Подготовка шихтовых материалов 3. Управление тепловым режимом доменной печи 4. Контроль состава чугуна и шлака 5. Автоматизация управления доменным процессом 6. Экологические аспекты доменного производства 7. Анализ причин и методов предотвращения нарушений хода печи 8. Сравнительный анализ различных технологий производства чугуна 9. Практические расчёты параметров доменной плавки 10. Изучение нормативной документации и стандартов		**
Раздел 2 Производство конвертерной стали		**268**
МДК 02.02 Управление технологическими процессами производства стали и контроль за ними		**268**
Тема 2.1 Шихтовые материалы сталеплавильного производства	**Содержание**	**26**
	Металлическая часть шихты. Требования стандартов предприятия на чугун. Влияние примесей чугуна на процесс выплавки стали. Внедоменная десульфурация чугуна. Металлический лом и его свойства. Ферросплавы; классификация, требования по химическому составу. Подготовка металлической части шихты к плавке. Использование металлизованного сырья в сталеплавильном процессе. Неметаллическая часть шихты. Шлакообразующие материалы. Характеристика и требования, предъявляемые к ним. Разжижители и твердые окислители.	22

	Характеристика и требования, предъявляемые к ним, в зависимости от типа сталеплавильного процесса. Виды и свойства науглероживателей (карбюризаторы). Устройство и принцип действия оборудования по подготовке сырья для производства стали. Огнеупорные материалы, топливо Физико-химические свойства огнеупорных материалов. Классификация огнеупорных материалов по химическому составу, огнеупорности, термостойкости. Условия эксплуатации огнеупоров в сталеплавильных агрегатах. Виды и свойства топлива. Использование топлива в сталеплавильном производстве	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 1 «Расчет количества ферросплавов для раскисления и легирования стали»	2
	Практическое занятие 2 «Расчет количества извести на плавку по основности шлака»	2
Тема 2.2 Теоретические основы сталеплавильного производства	**Содержание**	**34**
	Классификация и особенности сталеплавильных процессов. Физико-химические процессы, протекающие в сталеплавильном агрегате. Основные реакции и процессы сталеплавильного производства. Сталеплавильные шлаки. Диаграммы состояния шлаковых систем. Газы в стали.	30
	Неметаллические включения в стали. Раскисление и легирование стали	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 3 «Определение содержания кислорода в металле в зависимости от температуры расплава и концентрации углерода в нем».	2
	Практическое занятие 4 «Изучение основных диаграмм состояния шлаковых систем»	2

Тема 2.3 Производство стали в кислородном конвертере	**Содержание**	**80**
	Технология кислородно-конвертерной плавки. Режимы плавки (дутьевой, шлаковый, температурный). Технологические операции кислородно-конвертерной плавки (торкретирование, завалка лома, загрузка извести, заливка чугуна, продувка, выпуск стали, слив шлака, доводка металла в ковше при выпуске). Конвертерные процессы с донной и комбинированной продувкой. Преимущества и недостатки данных процессов, перспективы их развития и пути совершенствования. Сортамент и качество кислородно-конвертерной стали. Требования ГОСТов и ТУ к качеству стали. Конструкция конвертера. Профиль рабочего объема кислородного конвертера. Основные размеры рабочего пространства. Основные элементы конструкции конвертера. Конструкция и типы кислородных фурм. Конструкция конвертера с донной продувкой. Типы продувочных устройств для донной продувки. Конструкция конвертера с комбинированной продувкой. Газоотводящий тракт. Эксплуатация оборудования кислородно-конвертерных цехов. Планировка кислородно-конвертерного цеха. Основные грузопотоки. Отделения и участки, входящие в состав конвертерного цеха, связь между ними. Оборудование отделений шихтовых материалов. Устройства для подачи сыпучих материалов и ферросплавов в конвертер. Доставка чугуна. Типы миксеров, их устройство. Оборудование отделения выплавки стали. Организация работ по обслуживанию и ремонту конвертеров Технологическое оборудование для внепечной обработки стали. Оборудование для разливки стали в изложницы и на машинах непрерывной разливки. Технико-экономические показатели работы кислородно-конвертерного цеха. Автоматизация технологического процесса производства стали в конвертере Контроль и автоматизация технологических процессов при подготовке шихтовых материалов к плавке, при производстве стали в конвертере. АСУ ТП «Плавка». АРМ рабочего места сталевара. Требования безопасности труда и охраны окружающей среды Анализ опасных и вредных факторов конвертерного производства. Мероприятия по уменьшению и устранению воздействия ОПФ и ВПФ. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. Анализ	68
	возможных аварийных ситуаций при производстве стали в конвертере Мероприятия по охране окружающей среды	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**12**

	Практическое занятие 5 «Расчет материального баланса кислородно-конвертерной плавки»	2
	Практическое занятие 6 «Расчет теплового баланса кислородно-конвертерной плавки»	2
	Практическое занятие 7 «Расчет конструктивных размеров кислородного конвертера»	2
	Практическое занятие 8 «Расчет кислородной фурмы»	2
	Практическое занятие 9 «Расчет потребности в технологическом оборудовании кислородно-конвертерного цеха»	2
	Практическое занятие 10 «Составление схем автоматизации и выбор средств автоматизации кислородно-конвертерного цеха»	2
Тема 2.4 Внепечная обработка стали	**Содержание**	**58**
	Технология внепечной обработки. Цель и назначение внепечной обработки стали. Физико-химические процессы, протекающие при внепечной обработке стали. Классификация способов внепечной обработки стали. Обработка жидкой стали инертными газами. Рафинирование стали синтетическими шлаками. Обработка стали вакуумом (циркуляционное, порционное, ковшевое, струйное); преимущества и недостатки различных способов. Нагрев металла на установке «Печь-ковш». Оборудование для внепечной обработки стали. Эксплуатация и ремонт. Установки доводки металла (УДМ): назначение, устройство, принцип работы. Оборудование для рафинирование стали синтетическими шлаками. Установки вакуумирования стали: порционный, циркуляционный, ковшевой вакууматоры: назначение, устройство, принцип работы. Оборудование для обработки стали вдуванием порошкообразных реагентов. Характеристика основных элементов конструкции установки «Печь-ковш» (УПК). Эксплуатация и ремонт оборудования для внепечной обработки стали. Метрологическое обеспечение и автоматизация технологического процесса внепечной обработки стали. Метрологическое обеспечение и автоматизация технологических процессов при внепечной обработки стали на установках УПК, УДМ, УВС. АСУ ТП «Внепечная обработка стали». Требования безопасности труда и охраны окружающей среды Характеристика технологии внепечной обработки стали с точки зрения вредности и опасности. Анализ опасных и вредных факторов. Мероприятия по уменьшению и устранению воздействия ОПФ и ВПФ. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. Анализ возможных аварийных ситуаций при проведении внепечной обработки	46
	стали на установках УДМ, УВС, УПК. Мероприятия по охране окружающей среды	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**12**

	Практическое занятие 11 «Расчет расхода ферросплавов для раскисления и легирования стали при внепечной обработке»	2
	Практическое занятие 12 «Расчет электронагрева металла на установке «Печь-ковш»	2
	Практическое занятие 13 «Расчет химического подогрева стали в ковше»	2
	Практическое занятие 14 «Расчет вакуумирования стали при внепечной обработке»	2
	Практическое занятие 15 «Расчет десульфурации стали при внепечной обработке»	2
	Практическое занятие 16 «Расчет количества и состава неметаллических включений при внепечной обработке стали»	2
Тема 2.5 Разливка стали	**Содержание**	**50**
	Технология непрерывной разливки стали Строение непрерывнолитой заготовки. Дефекты заготовок, причины их образования и методы устранения. Температурно–скоростной режим непрерывной разливки. Защита металла от вторичного окисления. Особенности формирования непрерывнолитого слитка при его прохождении через кристаллизатор, зону вторичного охлаждения. Сортамент и размеры получаемых заготовок. Оборудование для разливки стали Сталеразливочные ковши. Изложницы, типы; основные размеры. Общее устройство и технологические схемы основных типов МНЛЗ. Сталеразливочные стенды, промежуточные ковши. Кристаллизаторы, их типы. Системы охлаждения кристаллизаторов. Механизмы качания кристаллизаторов, их типы. Зона вторичного охлаждения. Организация работ в отделении непрерывной разливки стали методом «плавка на плавку». Метрологическое обеспечение и автоматизация технологического процесса разливки стали Метрологическое обеспечение и автоматизация технологических процессов при разливке стали в изложницы сверху и сифоном. Метрологическое обеспечение и автоматизация технологических процессов при непрерывной разливке стали. АСУ ТП «Разливка». Требования безопасности труда и охраны окружающей среды Характеристика технологии разливки стали в изложницы и непрерывной с точки зрения вредности и опасности. Анализ опасных и вредных факторов. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок при разливке стали. Анализ возможных аварийных ситуаций при проведении разливки стали в изложницы и непрерывной. Мероприятия по охране окружающей среды	42
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**8**

	Практическое занятие 17 «Расчет основных технологических параметров непрерывной разливки стали, производительности МНЛЗ»	2
	Практическое занятие 18 «Расчет тепловой работы кристаллизатора»	2
	Практическое занятие 19 «Расчет и проектирование системы вторичного охлаждения МНЛЗ»	2
	Практическое занятие 20 «Отработка навыков управления процессом непрерывной разливки стали в различных режимах на тренажере –имитаторе МНЛЗ»	2
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 2 (при наличии самостоятельной работы) 1. Основные технологические процессы производства стали 2. Автоматизация управления сталеплавильными процессами 3. Контроль качества шихтовых материалов 4. Управление температурным режимом в сталеплавильных агрегатах 5. Газовый режим и рафинирование стали 6. Моделирование и оптимизация технологических процессов 7. Контроль качества готовой стали 8. Экологический контроль в производстве стали 9. Перспективные технологии в сталеплавильном производстве 10. Анализ аварийных ситуаций и методы их предотвращения		**
Курсовой проект (работа) **Тематика курсовых проектов (работ)** Проект технологии производства стали в кислородном конвертере в условиях конкретного металлургического предприятия (указывается конкретная марка стали). Проект технологии внепечной обработки стали в условиях конвертерного производства (по конкретной марке стали). Разработка мероприятий по повышению стойкости футеровки сталеразливочных ковшей в условиях сталеплавильного производства конкретного металлургического предприятия. Проект технологии разливки стали на МНЛЗ в условиях конвертерного цеха. Разработка мероприятий по улучшению качества металла в условиях конкретного металлургического предприятия (указывается конкретная марка стали). Разработка мероприятий по улучшению качества непрерывнолитой заготовки в условиях конвертерного производства. Проект реконструкции отдельных технологических узлов сталеплавильного агрегата (или МНЛЗ) с целью улучшения качества металла (или повышения производительности).		
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)		20

1. Исходное сырьё, источники поступления, характеристика готовой продукции. 2 Кратка характеристика оборудования цеха. 3 Технологический процесс получения готовой продукции. 4 Характеристика агрегата. 5 Система автоматизации и метрологическое обеспечение процесса. 6 Контроль качества получаемой продукции. 7,Расчет количества ферросплавов, необходимых для раскисления и легирования стали 8 Расчет десульфурации стали на установке «Печь-ковш» 9 Расчёт производительности технологического оборудования 10 ТБ при проведении технологического процесса. 11 Мероприятия по охране окружающей среды в цехе.		
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой) 1. Изучение и анализ научной литературы, нормативных документов и других источников по теме исследования. 2. Разработка структуры курсовой работы (проекта), составление плана и согласование его с научным руководителем. 3. Сбор и обработка данных, проведение расчетов, моделирование (если требуется). 4. Написание теоретической части работы (анализ понятий, подходов, существующих исследований). 5. Выполнение практической части (проведение экспериментов, анализ, разработка предложений). 6. Оформление работы в соответствии с требованиями (ГОСТ, методическими рекомендациями). 7. Подготовка презентации и доклада для защиты курсового проекта (работы). 8. Корректировка работы по замечаниям научного руководителя.		**
Раздел 3 Производство стали и ферросплавов в дуговой печи		**266**
МДК 02.03 Управление технологическими процессами производства стали, ферросплавов и лигатур в электропечах и контроль за ними		**266**
Тема 3.1 Общие сведения о электросталеплавильном производстве	**Содержание**	**62**
	Физико-химические процессы при производстве стали в электропечах. Окислительные процессы, протекающие в электропечах. Сущность процесса выплавки стали в электрических печах. Классификация электропечей. Тепловая работа электропечей. Сортамент сталей, выплавляемых в электродуговых печах. Специальные виды электрометаллургии: плавка стали в вакуумных дуговых электропечах, индукционных, электрошлаковый, электронно-лучевой, плазменно-дуговой переплавы. Сортамент и качество электросталей. Нержавеющая, жаропрочная,	56

	шарикоподшипниковая, конструкционные марки стали и стали спец.назначения. Общие сведения о производстве ферросплавов в электропечах. Определение ферросплавов, их назначение. Лигатуры и их свойства. Классификация ферросплавов, способы получения. Исходные материалы для производства ферросплавов и лигатур	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Практическое занятие 1 «Расчет параметров, характеризующих физико-химические процессы при производстве стали в электропечах»	6
Тема 3.2 Технология производства стали в электропечах	Содержание	**38**
	Технология плавки стали в основных и кислых дуговых печах. Шихтовые материалы и загрузка шихты Периоды плавки: окислительный и восстановительный. Типы технологии электроплавки. Процессы шлакообразования, дефосфорации и десульфурации металла, окисление углерода по ходу плавки; раскисление и легирование. Выплавка легированной стали. Особенности технологии выплавки стали в кислых дуговых печах	30
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**8**
	Практическое занятие 2 «Расчет материального баланса плавки стали в основной дуговой печи»	4
	Практическое занятие 3 «Расчет теплового баланса плавки стали в основной дуговой печи»	4
Тема 3.3 Основное и вспомогательное оборудование для производства стали в электропечах	**Содержание**	**66**
	Устройство и футеровка дуговой печи. Рабочее пространство печи. Свод, подина, стены печи. Устройство и футеровка шахтной печи фирмы «Фукс». Водоохлаждаемые стеновые панели, свод печи. Устройство и назначение шахты. Стеновые газо-кислородные горелки, угольные инжекторы. Сифонный и эркерный выпуск. Механическое оборудование электропечей. Механизмы наклона и поворота печи. Механизм подъема и поворота свода печи. Механизм зажима и перемещения электродов. Эксплуатация и ремонт электропечей. Технико-экономические показатели работы оборудования. Рациональная эксплуатация технологического оборудования, организация технического обслуживания электропечей, система планово-предупредительных ремонтов. Ответственность обсуживающего персонала за состояние оборудования	54
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**12**
	Практическое занятие 4 «Расчет механизмов наклона и вращения ванны дуговой сталеплавильной печи»	4

	Практическое занятие 5 «Расчет потребности в технологическом оборудовании электросталеплавильного цеха»	4
	Практическое занятие 6 «Составление схем автоматизации и выбор средств автоматизации при производстве стали в электропечах»	4
Тема 3.4 Технология выплавки ферросплавов и лигатур в электропечах	**Содержание**	**38**
	1.Физико-химические условия процесса выплавки ферросилиция, ферромарганца, силикомарганца, феррохрома, феррованадия и других ферросплавов. Особенности технологии выплавки ферросплавов. Способы получения лигатур на основе меди, никеля, алюминия и других цветных металлов. Особенности технологии выплавки лигатур	30
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**8**
	Практическое занятие 7 «Расчет материального баланса выплавки ферромарганца (ферросилиция, феррохрома или др.)»	8
Тема 3.5 Оборудование для производства ферросплавов и лигатур в электропечах.	**Содержание**	**42**
	Классификация ферросплавных печей непрерывного и периодического способа работы. Источники тепла. Мощность трансформатора. Размеры. Футеровка. Конструкция восстановительных ферросплавных печей, работающих непрерывным способом Рабочее пространство, подина, свод. Футеровка. Механическое оборудование печи. Электроды и электрододержатели. Электропитание. Конструкция рафинировочных ферросплавных печей	36
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Практическое занятие 8 «Расчет основных параметров ферросплавных печей»	6
Тема 3.6 Метрологическое обеспечение производства стали, ферросплавов и лигатур в электропечах	**Содержание**	**10**
	Метрологическое обеспечение и автоматизация технологических процессов при подготовке шихтовых материалов к плавке, при производстве стали, ферросплавов и лигатур в электропечах. Автоматизация электрического режима дуговых электропечей. АСУ ТП «Плавка»	10
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	–
Тема 3.7	**Содержание**	**10**

Требования безопасности труда и охраны окружающей среды	Характеристика производства стали, ферросплавов и лигатур с точки зрения вредности и опасности. Анализ опасных и вредных факторов. Мероприятия по уменьшению и устранению воздействия ОПФ и ВПФ. Характеристика зданий и помещений электросталеплавильного цеха по категориям пожаро-взрывоопасности. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. Анализ возможных аварийных ситуаций при производстве стали,	10
	ферросплавов и лигатур в электропечи Мероприятия по охране окружающей среды	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	–
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 2 (при наличии самостоятельной работы) 1. Основные технологические схемы выплавки стали и ферросплавов в электропечах 2. Автоматизированные системы управления (АСУ) в электрометаллургии 3. Оптимизация энергопотребления в электропечах 4. Контроль качества шихтовых материалов и готовой продукции 5. Технологические особенности выплавки ферросплавов и лигатур 6. Управление газовыделением и экологическими аспектами производства 7. Аварийные ситуации и методы их предотвращения 8. Цифровизация и Industry 4.0 в электрометаллургии 9. Сравнительный анализ различных типов электропечей 10. Перспективные технологии в производстве стали и ферросплавов		***
Учебная практика по модулю Виды работ Подбор информации по агломерационному, доменному и сталеплавильному производству 1. Характеристика продукции металлургического производства 2. Основные технологические операции при подготовке шихтовых материалов доменной плавки 3. Основное оборудование агломерационного, доменного и сталеплавильного производства 4. Основные опасные и вредные производственные факторы, воздействующие на работающих в цехах агломерационного, доменного и сталеплавильного производства 5. Основные рабочие профессии в цехах агломерационного, доменного и сталеплавильного производства.		144
Производственная практика по модулю		252
Виды работ 1.Контроль технологического процесса по внешним признакам, данным лабораторного контроля, произведенным замерам и использования автоматического контроля. 2. Анализ и регулировка параметров технологического процесса. 3. Определение причин неполадок в работе оборудование и устранение их. 4. Подготовка оборудования к работе. 5. Пуск и остановку основного оборудования. 6. Отбор проб для лабораторных анализов. 7. Выполнение требований техники безопасности при управлении технологическим процессом и эксплуатации оборудования.		
	Всего	**1198**

3. Условия реализации программы профессионального модуля

8. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Основы металлургического производства», оснащенный в соответствии с пунктом 20 данной ПОПОП.

Лаборатории «Физической химии», «Химических и физико-химических методов анализа», «Электрооборудования металлургических цехов», «Технологии и оборудования металлургических цехов», «Автоматизации технологических процессов», оснащенные в соответствии с пунктом 22 данной ПОПОП.

"Слесарно-механическая" мастерская, оснащенная в соответствии с пунктом 23данной ПОПОП

Базы практики, оснащённые в соответствии пунктом 23 данной ПОПОП.

9. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд организации образования должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

а) печатные издания:

1) Аминова, Э. К. Физико-химические методы анализа : учебное пособие / Э. К. Аминова. – Уфа : УГНТУ, 2019. – 49 с. – ISBN 978-5-7831-1800-5. – URL: https://e.lanbook.com/book/179267 (дата обращения: 25.04.2022). - Режим доступа: Лань : электронно-библиотечная система ; для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Колесников Ю. А. Металлургические технологии в высокопроизводительном конвертерном цехе: учебное пособие / Ю. А. Колесников, Б. А. Буданов, А. М. Столяров; под редакцией В. А. Бигеева. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2020.

3) Лялюк В. П. Технология и оборудование подготовки подачи и загрузки шихтовых материалов в доменную печь: монография / В. П. Лялюк. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2020.

б) электронные издания (электронные ресурсы):

1) Основы металлургического производства : учебник для вузов / В. А. Бигеев, В. М. Колокольцев, В. М. Салганик [и др.]. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 616 с. – ISBN 978-5-8114-8178-1. – URL: https://e.lanbook.com/book/173100 (дата обращения: 25.04.2022). - Режим доступа: Лань : электронно-библиотечная система ; для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Основы автоматизации технологических процессов : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 163 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-03848-4. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://www.urait.ru/bcode/468397

3) Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : лабораторный практикум / . – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 118 с. – ISBN 978-5-4486-0057-9. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/70757

4) Опарин, Р. В. Организация лабораторно-производственной деятельности : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. В. Опарин, И. В. Гузенок. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 216 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13761-3. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/466787

в) дополнительные источники (при необходимости).

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля представлен в Таблице 6

Таблица 6

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Выполнять расчеты параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья и продукции при производстве черных металлов.	Знание методов и средств оценки качества изделий и профилактики брака на различных этапах жизненного цикла продукции и уровнях управления качеством. Выполнение технологических расчетов Работа с технологической, конструкторской, организационно-распорядительной документацией, справочниками и другими информационными источниками.	Устные методы: - опросы; - коллоквиумы; письменные методы: - тесты; - контрольные работы; Практические задания Лабораторные работы - решение кейсов Интерактивные методы: - презентации Промежуточная аттестация: дифференцированный зачёт; экзамен по модулю.
Осуществлять подготовку шихтовых материалов, металлошихты к переработке.	Отбор проб сырья, материалов и готовой продукции в соответствии с технической документацией Оценка качества шихтовых материалов в соответствии с нормативной документации Выявление несоответствия поступивших шихтовых материалов требованиям стандартов по фракции и примесям Знания требований стандартов и технических условий	
Вести технологический процесс производства черных металлов в соответствии с требованиями технологических инструкций.	выполнять операции по загрузке плавильных агрегатов и выпуску продуктов плавки; отбирать пробы на анализ находить причины нарушений технологии и пути их устранения; Составление и анализ графиков загрузки агломерационной машины, доменной печи и	

	сталеплавильных агрегатов Знание технологии производства агломерата, чугуна и стали	
Контролировать и корректировать параметры технологического процесса производства черных металлов и качества продукции.	Выполнять измерения и, контроль готовой продукции с применением аттестованных методик Знание методов и средств оценки качества изделий и профилактики брака на различных этапах жизненного цикла продукции и уровнях управления качеством. Контроль технологических процессов металлургического производства и использованием контрольно-измерительных приборов (КИП), систем автоматизации и данных лабораторных анализов. Знание общих принципов работы АСУТП и прикладного программного обеспечения Контроль выполнения практического задания по контролю и регулировке технологического процесса	
Осуществлять эксплуатацию, обслуживание и контроль состояния технологического оборудования в производстве черных металлов.	Знание устройства, принципа работы оборудования агломерационного, доменного и сталеплавильного производства Умение определять причины неполадок в работе оборудования и находить методы их устранения Проверка исправности оборудования, блокировок, средств связи и сигнализации, установленных в отделениях. Знание правил технической эксплуатации	

	оборудования, пуска и остановки основных металлургических агрегатов.	
Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Грамотное применение профессиональной терминологии	
Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Поиск информации для решения профессиональных задач	
Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Умение работать с нормативной и технологической документацией	
Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных приднестровских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Умение описывать значимость своей специальности	
Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Эффективность определения направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности	

Приложение № 3
к ПОПОП по специальности
22.02.08 Металлургическое
производство (по видам
производства)

Примерная программа профессионального модуля
ПМн.02 Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов (по выбору)

Содержание

1. Общая характеристика примерной программы профессионального модуля
2. Структура и содержание профессионального модуля
3. Условия реализации профессионального модуля
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

1. Общая характеристика примерной программы профессионального модуля ПМн.02 Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов

1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

2. Перечень общих компетенций представлен в Таблице 1

Таблица 1

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на одном из официальных языков ПМР с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на одном из официальных языков ПМР и иностранном языке

3. Перечень профессиональных компетенций в Таблице 2

Таблица 2

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД	Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов
ПК 2.1.	Выполнять расчеты параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья и продукции при производстве цветных металлов и сплавов.
ПК 2.2.	Осуществлять подготовку исходного сырья к переработке.
ПК 2.3.	Вести технологический процесс производства цветных металлов и сплава в соответствии с требованиями технологических инструкций и с использованием автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУПТ).
ПК 2.4.	Контролировать и корректировать параметры технологического процесса и качества продукции в производстве цветных металлов и сплавов.
ПК 2.5.	Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования и агрегатов в производстве цветных металлов и сплавов.
ПК 2.6.	Проводить проверку технического состояния основного и вспомогательного оборудования, технологических трубопроводов, контрольно-измерительных приборов и систем автоматического регулирования технологических процессов производства цветных металлов и сплавов.

4. Результаты освоения профессионального модуля представлены в Таблице 3

Таблица 3

Иметь практический опыт	–выполнения расчетов параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья и продукции при производстве цветных металлов и сплавов; –осуществления подготовки исходного сырья к переработке; –ведения технологического процесса производства цветных металлов и сплава в соответствии с требованиями технологических инструкций и с использованием автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУПТ); –контроля и корректировки параметров технологического процесса и качества продукции в производстве цветных металлов и сплавов; –осуществления эксплуатации и обслуживания основного и вспомогательного технологического оборудования и агрегатов в производстве цветных металлов и сплавов; –проведения проверки технического состояния основного и вспомогательного оборудования, технологических трубопроводов, контрольно-измерительных приборов и систем автоматического регулирования технологических процессов производства цветных металлов и сплавов
Уметь	–выполнять расчет сырьевых материалов; –рассчитывать материальный баланс процесса; –рассчитывать типовое электрооборудование, механическое и транспортное оборудование по заданным параметрам; –рассчитывать тепловой баланс оборудования; –выбирать сырьевые материалы для производства цветных металлов на основе их свойств; –выбирать способы подготовки сырья к переработке; –определять основные параметры технологического режима; –использовать автоматизированную систему управления технологическим процессом (АСУПТ); –отслеживать показания КИП, анализировать их, вносить коррективы в процесс; –регистрировать и обрабатывать данные технологических процессов; –проводить анализ исходного сырья с помощью физических, химических и физико-химических методов анализа; –пользоваться контрольно-измерительными приборами, средствами и системами автоматизации технологических процессов металлургических цехов; –проводить анализ промежуточных продуктов; –проводить анализ готовой продукции с помощью физических, химических и физико-химических методов анализа; –применять требования нормативных документов по основным видам продукции и процессов; –выбирать приемы обслуживания оборудования в зависимости от его типа и назначения; –определять основные параметры механического режима;

	−отслеживать показания КИП, анализировать их, вносить коррективы в процесс; −регистрировать и обрабатывать данные технологических процессов
Знать	−методы расчета материального баланса технологического процесса; −основные теплотехнические понятия; −методы расчета теплового баланса оборудования; −принципы расчета горения топлива, газоходных систем и тепловых балансов металлургического оборудования; −виды сырья; −способы подготовки сырья; −способы и технологию переработки сырьевых материалов; −физические и химические свойства цветных металлов; −основные физические и химические процессы в производстве цветных металлов; −способы и технологию переработки сырьевых материалов; −типовые технологические процессы производства основных цветных металлов, этапы и условия протекания технологических процессов; −автоматические системы управления технологическими процессами в цветной металлургии; −основные методы анализа цветных металлов и сплавов; −типы и назначение контрольно-измерительных приборов, используемых для контроля и управления металлургическими процессами; −назначение, устройство, принцип действия и особенности эксплуатации технологического оборудования пиро- и гидрометаллургических производств; −признаки нормально работающего оборудования; −способы устранения неисправностей в работе оборудования, типы и назначение контрольно-измерительных приборов; −используемых для контроля и управления металлургическими процессами; −основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации

5. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля
Всего часов: 1198
Из них на освоение МДК – 802 часа;
В том числе,
на учебную практику – 144 часа,
производственную-252 часа.

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля представлена в Таблице 4

Таблица 4

Коды профессиональных, общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак.час.					
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	В том числе				
				Лабораторных и практических занятий	курсовых работ (проектов)	Учебная	Производственная	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 2.1-2.6 ОК 01-02,04,05,07-09	Раздел 1. Производство цветных металлов	184	184	20				
ПК 2.1-2.6 ОК 01-02,04,05,07-09	Раздел 2. Технологические процессы получения цветных металлов	320	320	30	20			
ПК 2.1-2.6 ОК 01-02,04,05,07-09	Раздел 3. Оборудование и агрегаты в производстве цветных металлов и сплавов	82	82	20				
ПК 2.1-2.6 ОК 01-02,04,05,07-09	Раздел 4. Контроль за соблюдением технологии производства и качеством выпускаемой продукции	144	144	30				
ПК 2.1-2.6	Раздел 5. Автоматизация	72	72	20				

ОК 01-02,04,05,07-09	в производстве цветных металлов и сплавов							
	Учебная практика	144				144		
	Производственная практика (по профилю специальности), часов (концентрированна)	252					252	
	Всего:	1198	802	120	20	144	252	

7. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ) представлен в Таблице 5

Таблица 5

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия	Объем в часах
1	2	3
Раздел 1. Производство цветных металлов		**184**
МДКн.02.01 Металлургия цветных металлов		**184**
Тема 1.1. Металлы и их классификация	**Содержание**	**10**
	Металлургия как отрасль промышленности и науки. Исторические сведения о развитии металлургии в России. Связь металлургии с физикой, химией и техническими науками. Краткие сведения о масштабах производства и потребления важнейших цветных металлов. Место металлургии в общем цикле металлургического производства, охватывающего геологию, горное дело, обогащение, собственно металлургию, металлообработку и экономику металлургического производства. Признаки металлического состояния. Кристаллическое строение металлов. Свободные электроны в металлах. Важнейшие физические и химические свойства металлов (на примере меди, алюминия, вольфрама). Способность металлов к взаимному сплавлению. Сплавы металлов, их свойства и состав. Промышленная классификация металлов. Черные и цветные металлы. Классификация цветных металлов и признаки, положенные в ее основу	10
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 1.2. Сырье для получения цветных металлов	**Содержание**	**12**
	Химический состав и формулы минералов. Принципы классификации минералов. Общие сведения о горных породах. Понятие о минеральном сырье и руде. Классификация руд по химическому и минералогическому составу. Полиметаллические руды. Комплексный состав руд цветных металлов	12
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 1.3 Обогащение руд	**Содержание**	**20**
	Назначение процесса обогащения. Продукты обогащения. Концентрат, промежуточный продукт, отвальные хвосты. Влияние качества концентратов на технико-экономические показатели металлургического производства. Показатели процесса обогащения. Характеристика основных	16

	методов обогащения полезных ископаемых. Дробление. Измельчение. Грохочение. Гранулометрический состав. Теоретические основы гидравлической классификации. Теоретические основы флотации. Сущность механизма флотации. Оборудование флотации. Конструкция и принцип работы. Гравитационные методы обогащения (обогащение отсадкой, на концентрационных столах, на шлюзах, на винтовых сепараторах). Обогащение на струйных и конусных сепараторах. Физические основы магнитного обогащения. Электрические методы обогащения. Обогащение сортировкой, на жировых поверхностях. Специальные методы. Обезвоживание и сушка	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 1. «Показатели обогащения»	2
	Практическое занятие 2. «Ситовой анализ»	2
Тема 1.4 Принципы и методы металлургии	**Содержание**	**18**
	Классификация металлургических процессов. Пирометаллургические процессы (обжиг, плавка, дистилляция). Гидрометаллургические процессы (выщелачивание, осаждение металлов из растворов). Общий принцип металлургической переработки руд – распределение компонентов сырья между несмешивающимися фазами. Способы разделения фаз. Многостадийность металлургической технологии. Технологическая схема. Продукты, полупродукты в металлургическом производстве. Металлы. Штейны. Металлургические шлаки. Газы и пыли. Продукты гидрометаллургии (растворы , кеки)	18
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 1.5 Металлургия меди	**Содержание**	**30**
	Медные минералы, руды. Комплексный характер руд и концентратов. Комплексная переработка медного сырья. Схема комплексной переработки медных руд и концентратов. Обжиг медных концентратов. Отражательная плавка на штейн. Поведение и влияние составляющих шихты на процесс плавки. Конструкция печи. Технико-экономические показатели. Плавка на штейн в шахтных печах. Шахтная плавка сульфидного медного сырья Физико-химические превращения шихты при прохождении ее через шахтную печь. Полупиритная плавка. Показатели полупиритной плавки. Автогенные процессы. Принципы автогенной плавки. Кивцетная плавка. Особенности кислородно-факельной и взвешенной плавки. Аппаратурное оформление, параметры процесса, характеристика продуктов и их использование. Показатели процессов, их достоинства и недостатки. Конвертирование медных штейнов. Физико-химические принципы процесса, особенности периодов конвертирования.	20

	Конструкция и обслуживание конвертеров. Параметры, продукты и их использование, показатели конвертирования Рафинирование меди. Огневое рафинирование черновой меди. Практика рафинирования твердой и жидкой меди. Конструкции стационарных и наклоняющихся печей. Электролитическое рафинирование анодной меди. Практика электролитического рафинирования	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**10**
	Практическое занятие 3. «Расчет выхода и состава огарка»	2
	Практическое занятие 4. «Состав и количество получающегося штейна»	2
	Практическое занятие 5. «Расчет фазового состава медной руды»	2
	Практическое занятие 6. «Расчет состава и количества отвального шлака»	2
	Практическое занятие 7. «Расчет замены отражательной плавки на автогенный процесс»	2
Тема 1.6 Металлургия никеля	**Содержание**	**20**
	Химико-металлургические свойства никеля и его соединений. Сырьевая база. Свойства никеля. Окускование оксидных никелевых и сульфидных медно-никелевых руд и концентратов. Подготовка руд к плавке: дробление, обогащение, сушка, брикетирование, агломерация, окатывание. Плавка никелевых руд на штейн. Характеристика руд, основные минералы и месторождения. Конвертирование никелевых штейнов. Поведение никеля, кобальта, меди и железа. Особенности конвертирования штейнов. Состав и свойства файнштейна, конверторных шлаков. Технико-экономические показатели процесса. Пути повышения стойкости футеровки конвертеров. Электроплавка на огневой никель. Переработка никелевого файнштейна. Аппаратурное оформление и показатели окислительного и сульфато-хлорирующего обжига. Производство ферроникеля. Получение никеля из сульфидных медно-ннкелевых руд. Электролитическое получение никеля	18
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 8. «Расчет потребного количества пирита для плавки окисленной никелевой руды»	2
Тема 1.7 Металлургия свинца	**Содержание**	**16**
	Свойства и применение свинца. Сырье. Технологические схемы производства свинца, их сущность. Шахтная плавка свинцового агломерата. Переработка шлаков свинцовой плавки. Реакционный метод получения свинца. Пирометаллургическое рафинирование чернового свинца. Электролитическое рафинирование чернового свинца	16
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 1.8.	**Содержание**	**16**

Металлургия цинка	Свойства и применение цинка. Сырье. Технология переработки сырья. Обжиг цинковых концентратов. Оборудование для обжига. Практика обжига. Состав продуктов обжига и показатели процесса. Выщелачивание цинкового огарка. Очистка растворов. Электролитическое осаждение цинка из растворов Конструкция электролизной ванны. Дистилляция цинка. Рафинирование чернового цинка	14
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 9. «Расход оборотного агломерата при агломерационном обжиге»	2
Тема 9. Производство титановых шлаков	**Содержание**	**14**
	Сырье для получения титановых шлаков, месторождения титановых руд. Принципиальная аппаратурно-технологическая схема получения титановых шлаков. Физико-химические основы процессов рудно-термической плавки. Минералогический состав и свойства титановых шлаков	12
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	Практическое занятие 10. «Расчет шихты для выплавки титановых шлаков из концентратов»	2
Тема 1.10. Производство четыреххлористого титана	**Содержание**	**10**
	Основные технико-экономические показатели процессов хлорирования титаносодержащих материалов в хлораторах различных типов. Теоретические основы процесса конденсации. Давление паров тетрахлорида титана и хлоридов сопутствующих элементов. Селективная конденсация продуктов хлорирования. Аппаратурное оформление, температурный и газодинамический режимы работы конденсационных систем. Технико-экономические показатели процесса получения четыреххлористого титана	10
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 1.11. Получение безводного хлорида магния	**Содержание**	**8**
	Гидрохимический способ получения искусственного карналлита. Сущность обезвоживания карналлита. Температурный режим процесса. Способ двухстадийного обезвоживания. Устройство и принцип работы печей для обезвоживания: трубчатых, кипящего слоя и электрических. Установка для обезвоживания СКН. Состав обезвоженного карналлита	8
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 1.12	**Содержание**	**10**

Электролитическое получение магния	Производство магния электролизом его хлорида. Состав и свойства электролита. Электрохимические основы процесса электролиза магния. Катодный и анодный процессы. Диафрагменные и бездиафрагменные магниевые электролизеры. Их устройство и работа. Питание ванн электролитом, регулировка температуры, использование хлора. Состав электролитного магния. Технико-экономические показатели электролиза магния	10
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 1(при наличии самостоятельной работы**)** 1. Основы металлургии цветных металлов 2. Производство меди 3. Производство алюминия 4. Производство свинца и цинка 5. Производство никеля и кобальта 6. Производство благородных металлов (Au, Ag, Pt) 7. Производство редких и тугоплавких металлов (W, Mo, Ti, Ta, Nb и др.) 8. Экологические аспекты металлургии цветных металлов 9. Современные тенденции в металлургии цветных металлов		***
Раздел № 2 Технологические процессы получения цветных металлов		**320**
МДКн.02.02 Технология производства цветных металлов и сплавов		**320**
Тема 2.1 Производство глинозема	**Содержание**	**46**
	Основы производства глинозема. Сырьевая база производства глинозема. Соединения алюминия и алюминатные раствор. Способы производства глинозема. Подготовка сырьевых материалов. Получение глинозема способом Байера. Выщелачивание бокситов. Отделение красного шлама от алюминатного раствора. Декомпозиция алюминатных растворов. Обработка гидроксидной пульпы. Выпарка маточных растворов. Кальцинация гидроксида алюминия. 3 Получение глинозема из бокситов щелочным способом спекания. Общая характеристика способа спекания. Спекание шихты. Выщелачивание спека Обескремнивание алюминатных растворов. Карбонизация алюминатных растворов. Комбинированные способы производства глинозема.Получение глинозема из нефелинов и алунитов. Комплексное использование сырья	34
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**12**
	Лабораторная работа 1 «Получение глинозема из бокситов способом Байера»	2

	Лабораторная работа 2 «Получение глинозема из бокситов способом спекания»	2
	Практическое занятие 1 «Основные расчеты при производстве глинозема по схеме Байера»	2
	Практическое занятие 2 «Расчет технологических показателей, материальных потоков и количества оборудования при получении глинозема способом спекания»	2
	Практическое занятие 3 Расчет соотношений мощности ветвей параллельно-комбинированной схемы Байер – спекание	2
	Практическое занятие 4 Расчет соотношений мощности ветвей последовательно-комбинированной схемы Байер – спекание	2
Тема 2.2 Электрометаллургия алюминия	**Содержание**	**38**
	1. Технология и сырье для производства фторсолей, углеродистых электродов Теоретические основы электролиза криолит-глиноземных расплавов Технологические параметры работы электролизера Конструкция алюминиевых электролизеров Обслуживание алюминиевых электролизеров. Технология и оборудование рафинирования алюминия Технология и оборудование рафинирования алюминия	34
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 5 «Расчет показателей работы электролизеров»	2
	Практическое занятие 6 «Расчет материального баланса работы электролизеров»	2
Тема 2.3. Пирометаллургия меди	**Содержание**	**38**
	Сырьевая база медной промышленности. Основные минералы меди. Подготовка медных руд к плавке (дробление, измельчение, обогащение). Плавка на штейн: (Плавка в отражательных печах. Плавка в электрических печах. Автогенные процессы (Ванюков, Оутокумпу, ISASMELT). Конвертирование медных штейнов. Физико-химические основы процесса. Огневое рафинирование черновой меди. Электролитическое рафинирование меди	34
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Лабораторная работа 3 «Изучение процессов плавки медных концентратов»	2
	Практическое занятие 7 «Расчет материального баланса плавки на штейн»	2
Тема 2.4. Гидрометаллургия меди	**Содержание**	**36**
	Выщелачивание медных руд и концентратов: (Кучное выщелачивание. Автоклавное выщелачивание.) Методы извлечения меди из растворов: (Цементация. Экстракция растворителями. Электроэкстракция.) Комбинированные схемы переработки медного сырья	34
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**

	Практическое занятие 8 «Расчет параметров кучного выщелачивания»	2
Тема 2.5. Пирометаллургия никеля	**Содержание**	**36**
	Сырьевые источники никеля. Плавка на файнштейн (электрические и автогенные процессы). Конвертирование никелевых штейнов. Рафинирование никеля (карбонильный процесс, электролиз)	34
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 9. «Расчет шихты для плавки никелевых концентратов»	2
Тема 2.6. Гидрометаллургия никеля и кобальта	**Содержание**	**36**
	Автоклавное выщелачивание никелевых руд. Осаждение и разделение Ni и Co. Электролитическое получение никеля и кобальта	34
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Лабораторная работа 4 «Экспериментальное изучение процессов автоклавного выщелачивания»	2
Тема 2.7. Производство свинца	**Содержание**	**36**
	Сырье и подготовка шихты. Шахтная плавка свинцовых концентратов. Рафинирование свинца (пирометаллургическое и электролитическое)	34
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 10. «Расчет шихты для шахтной плавки»	2
Тема 2.8. Производство цинка	**Содержание**	**34**
	Дистилляционные процессы (вертикальные и горизонтальные реторты). Электролитическое получение цинка. Рафинирование цинка	32
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Лабораторная работа 5 «Изучение электролиза цинка»	2
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 2 (при наличии самостоятельной работы) 1. Основные этапы производства цветных металлов 2. Производство алюминия и его сплавов 3. Производство меди и ее сплавов 4. Производство никеля и кобальта 5. Производство свинца и цинка 6. Производство титана, магния и редких металлов 7. Экологические аспекты производства цветных металлов 8. Современные тенденции в технологии цветных металлов		***
Курсовой проект (работа)		

Тематика курсовых проектов (работ) Проектирование аппарата для дробления бокситов в схеме Байера. Проектирование аппарата для размола шихты в схеме Байера. Проектирование аппарата для выщелачивания в схеме Байера. Проектирование аппарата для промывки красного шлама. Проектирование аппарата для контрольной фильтрации алюминатных растворов в схеме Байера. Проектирование аппарата для разложения алюминатных растворов в схеме Байера. Проектирование аппарата для фильтрации товарного гидроксида алюминия. Проектирование аппарата для фильтрации затравочного гидроксида алюминия. Проектирование аппарата для выпарки алюминатно-щелочных растворов Проектирование печи для прокалки гидроксида алюминия.		
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе) 1. Исходное сырьё, источники поступления, характеристика готовой продукции 2. Краткая характеристика оборудования цеха 3. Технологический процесс получения готовой продукции 4. Характеристика агрегата (на примере ключевого оборудования) 5. Система автоматизации и метрологическое обеспечение процесса 6. Контроль качества получаемой продукции 7. Расчёт материального баланса процесса 8. Расчёт энергозатрат процесса (на примере электролиза) 9. Расчёт производительности технологического оборудования 10. ТБ при проведении технологического процесса 11. Мероприятия по охране окружающей среды в цехе		20
Раздел 3 Оборудование и агрегаты в производстве цветных металлов и сплавов		**82**
МДКн.02.03 Основное вспомогательное технологическое оборудование, агрегаты в производстве цветных металлов и сплавов.		**82**
Тема 3.1	**Содержание**	**4**

Оборудование для дробления, классификации и измельчения	Оборудование для дробления. Назначение процесса дробления. Его теоретические основы. Конструкции дробилок их основные узлы и детали. Правила эксплуатации дробилок и техника безопасности при их обслуживании. Оборудование для классификации. Общие сведения о классификации и классификаторах. Конструкцию двухспирального классификатора. Узлы и детали. Устройство и принцип работы гидроциклона. Конструкцию гидроциклонов. Сравнительная оценка классификаторов и их выбор для конкретного технологического процесса. Правила эксплуатации оборудования и техники безопасности при его обслуживании. Оборудование для измельчения Назначение процесса измельчения. Классификация мельниц по виду средств измельчения. Разновидности барабанных мельниц. Принцип и режим их работы. Измельчающие тела. Выбор средств измельчения. Характерные неисправности в работе мельниц и способы их устранения. Основные правила эксплуатации оборудования, охраны труда и техники безопасности при его обслуживании	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 3.2 Оборудование для выщелачивания боксита	**Содержание**	**6**
	Оборудование для выщелачивания. Устройство и принцип работы автоклавов с обогревом острым и глухим паром. Устройство и принцип работы цепной мешалки, поршневого насоса с разделительной средой	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 1 «Расчет показателей работы автоклава»	2
Тема 3.3 Оборудование для сгущения и фильтрации	**Содержание**	**8**
	Оборудование для сгущения. Общие сведения о сгущении и сгустителях. Устройство и принцип работы сгустителя с центральным приводом. Привод сгустителей. Конструкция сгустителей с центральным приводом – одноярусного и многоярусного. Конструкция сгустителей с приводом на центральной колонне и с боковым приводом. Сравнительная оценка сгустителей и их выбор для конкретного технологического процесса. Правила эксплуатации и техника безопасности при обслуживании сгустителей. Оборудование для фильтрования. Общие сведения о фильтрах и фильтровании. Фильтр-прессы. Устройство и принцип работы фильтра ДИАСТАР. Принцип работы вакуумных фильтров барабанного и дискового. Устройство барабанного фильтра с наружной фильтрующей поверхностью. Конструкция барабанного и дискового фильтра. Дисковый вакуум-фильтр. Краусс-Маффей. Распределительная головка. Фильтровальные ткани. Сравнительная оценка фильтров и их выбор для контрольного технологического процесса. Правила эксплуатации и техника	4

	безопасности при обслуживании фильтров	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 2 «Изучение конструкции гидрокциклона»	2
	Практическое занятие 3 «Изучение конструкции сгустителя»	2
Тема 3.4 Оборудование для декомпозиции	**Содержание**	**6**
	Оборудование для декомпозиции. Общие сведения о декомпозиции и декомпозерах. Декомпозеры с механическим перемешиванием, охлаждение и соединение. Устройство декомпозера с воздушным перемешиванием. Явление щелочной хрупкости. Методы борьбы с этим явлением. Сравнительная оценка декомпозеров и их выбор для конкретного технологического процесса. Правила эксплуатации и техника безопасности при обслуживании декомпозеров	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 4 Расчет показателей работы барабанного фильтра	2
Тема 3.5. Оборудование для кальцинации	**Содержание**	**6**
	Оборудование для кальцинации и спекания. Общие сведения о кальцинации и спекании и применяемом оборудовании. Устройство и принцип работы трубчатой вращающейся печи и ее привода. Конструкция узлов печи - роликоопор, узла контрольных роликов, уплотнений. Холодильники печей – барабанный, колосниковый. Сравнительная оценка печей и их выбор для конкретного технологического процесса. Правила эксплуатации и техники безопасности при обслуживании печей	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 5 «Расчет показателей работы выпарного аппарата»	2
Тема 3.6 Оборудование для выпарки	**Содержание**	**4**
	Оборудование для выпарки. Общие сведения о выпарных аппаратах. Устройство и принцип действия аппаратов с падающей пленкой, циркуляционные, пароэжекторные блоки. Правила эксплуатации и техники безопасности при обслуживании выпарных аппаратов	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 3.7.	**Содержание**	**6**

Механика электропривода	Определение электропривода и его основные компоненты. Роль механики в электроприводе. Классификация электроприводов (по типу движения, способу управления и т. д.). Силовые и кинематические соотношения в электроприводе. Моменты сопротивления и моменты двигателя. Уравнение движения электропривода (второй закон Ньютона для вращательного движения). Статический и динамический режимы работы. Понятие механической характеристики. Жёсткость механической характеристики. Естественные и искусственные характеристики двигателей (постоянного и переменного тока). Влияние нагрузки на работу электропривода. Приведение моментов инерции к валу двигателя. Приведение статических моментов сопротивления. Учёт передаточных механизмов (редукторов, ремённых передач и т. д.). Уравнение динамического равновесия моментов. Разгон и торможение электропривода. Время переходных процессов и ускорение. Влияние момента инерции на динамические характеристики. Понятие устойчивости механической системы. Критерии устойчивости электропривода. Автоколебания и способы их устранения	6
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 3.8. Электропривод с двигателями постоянного тока	**Содержание**	**10**
	Определение электропривода. Роль двигателей постоянного тока в современных электроприводах. Области применения ДПТ (промышленность, транспорт, робототехника и др.). Устройство и принцип действия ДПТ. Классификация ДПТ. Механические характеристики ДПТ. Способы регулирования скорости ДПТ. Пуск и торможение ДПТ. Системы управления ДПТ. Преимущества и недостатки ДПТ. Современные тенденции и альтернативы	6
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Лабораторная работа 1. «Исследование режимов работы ДПТ»	2
	Практические занятия 6 «Построение механической характеристики ДПТ»	2
Тема 3.9. Электропривод с асинхронным двигателем	**Содержание**	**10**
	Электропривод с асинхронным двигателем. Правила пуска и торможения асинхронных двигателей. Однофазные асинхронные двигатели	6
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Лабораторная работа 2. «Исследование режимов работы АД»	2
	Практические занятия 7 «Построение механической характеристики АД»	2
Тема 3.10. Электропривод с	**Содержание**	**4**
	Определение синхронного двигателя и его роль в электроприводе. Преимущества и недостатки	4

синхронными двигателями	синхронных двигателей по сравнению с асинхронными. Области применения синхронных двигателей в промышленности и транспорте. Устройство и принцип действия синхронного двигателя. Характеристики синхронных двигателей. Системы управления синхронным электроприводом. Особенности работы синхронного электропривода. Применение синхронных двигателей в современных электроприводах	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 3.11. Выбор типа и мощности электродвигателя	**Содержание**	**6**
	Роль электродвигателей в промышленности и быту. Основные критерии выбора электродвигателя. Классификация электродвигателей. Основные параметры электродвигателей. Определение требуемой мощности электродвигателя. Выбор типа электродвигателя. Учет режима работы. Пусковые характеристики. Внешние факторы и условия эксплуатации. Энергоэффективность и экономичность	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 8 «Выбор типа и мощности электродвигателя»	2
Тема 3.12 Электромеханические аппараты и устройства управления электроприводом	**Содержание**	**4**
	Работа аппаратов ручного и автоматического управления. Устройства защиты электроустановок.	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 3.13 Релейно-контакторное управление электроприводами	**Содержание**	**4**
	Релейно-контакторное управление электроприводами. Схемы управления двигателям и постоянного и переменного тока	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 3.14. Электропривод насосов	**Содержание**	**4**
	Назначение и устройство насосов. Изучение схем автоматизации насосных установок	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 3 (при наличии самостоятельной работы) 1. Классификация оборудования в производстве цветных металлов 2. Оборудование для подготовки сырья 3. Плавильные агрегаты 4. Литейное оборудование 5. Оборудование для обработки металлов давлением		***

6. Вспомогательное оборудование 7. Автоматизация и контроль в производстве 8. Эксплуатация и обслуживание оборудования 9. Перспективные технологии и инновации		
Раздел 4. Контроль за соблюдением технологии производства и качеством выпускаемой продукции		**144**
МДКн 02.04 Методы технологического контроля в производстве цветных металлов и сплавов		**144**
Тема 4.1 Теоретические основы аналитической химии	**Содержание**	**28**
	Метрология и стандартизация аналитического контроля. Основные метрологические характеристики аналитического контроля: точность, воспроизводимость, правильность, сходимость, селективность. Стандартные образцы. Погрешности измерений. Классификация погрешностей по причине возникновения (систематические, случайные, промахи) и по способу вычисления (абсолютные и относительные). Точность измерений. Расчет среднеквадратичного отклонения и доверительного интервала. Нормативно-техническая документация на продукцию (ГОСТ, технические условия, стандарты предприятий, производственно-технические инструкции, нормативные документы предприятия на методики выполнения измерений). Организация лабораторий аналитического контроля. Производственная классификация видов анализа: входной контроль сырья и материалов, маркировочный анализ готовой продукции, аналитический контроль. Теория электролитической диссоциации Теоретические основы аналитической химии. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Равновесие в гетерогенных системах, его количественные характеристики: растворимость и произведение растворимости. Условия выпадения осадков. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Количественные характеристики кислотности среды: pH, pOH. Буферные растворы, их свойства и применение в химическом анализе	20
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**8**
	Лабораторная работа 1. «Техника химического эксперимента»	2
	Лабораторная работа 2. «Овладение навыками работы на аналитических весах»	2
	Лабораторная работа 3. «Разложение известняка для анализа (Но)»	2
	Лабораторная работа 4. «Буферные растворы и их свойства»	2
Тема 4.2. Качественный анализ.	**Содержание**	**20**
	Аналитическая классификация катионов Отбор и подготовка пробы к анализу. Генеральная, лабораторная и анализируемая пробы. Методика отбора пробы твердых веществ, пробы газов и	18

	жидкостей и пробоподготовка, хранение пробы. Проба как источник аналитической информации об объекте. Порядок подготовки пробы к анализу, разложение материалов для анализа. Качественный анализ. Аналитическая классификация катионов. Понятие об аналитических реакциях. Аналитический эффект. Способы проведения аналитических реакций (сухой и мокрый). Группы реагентов, применяемые в качественном анализе (общие, групповые, специфические). Разновидности анализа в зависимости от количества используемых веществ (макро-, микро-, полумикро- и ультрамикроанализ). Методы проведения качественного анализа (дробный и систематический). Классификация катионов на аналитические группы. Аналитическая классификация анионов. Выполнение операций в качественном анализе. Классификация анионов на аналитические группы на основе различной растворимости солей бария и серебра. Выполнение операций в качественном анализе: нагревание, выпаривание и прокаливание, осаждение, проба на полноту осаждения, отделение раствора от осадка, промывание осадка, растворение осадка	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Лабораторная работа 5. «Качественный анализ (катионы) и (анионы)»	2
Тема 4.3. Химические методы количественного анализа	**Содержание**	**32**
	Химические методы количественного анализа Сущность гравиметрического анализа, его основные преимущества и недостатки, область применения. Основные операции метода. Условия образования осадков. Требования, предъявляемые к осаждаемой и гравиметрической формам.Расчеты при гравиметрических определениях. Фактор пересчета. Методика проведения гравиметрического анализа в химико-аналитическом контроле материалов металлургического производства. Техника безопасности при выполнении гравиметрического анализа. Титриметрический (объемный) анализ Сущность титриметрического анализа, его преимущества, область применения. Классификация методов, их общая характеристика. Методы фиксирования точки эквивалентности. Измерение объемов. Химико-лабораторная посуда; требования, предъявляемые к ней. Стандартные растворы, способы их приготовления. Фиксаналы. Способы выражения концентрации растворов в титриметрическом - анализе: процентная, молярная, нормальная концентрации, титр рабочего раствора, титр рабочего раствора по определяемому веществу. Расчеты и обработка результатов анализа. Кислотно-основной метод анализа Сущность метода, область применения. Стандартные растворы. Характеристика индикаторов. Кривые титрования и выбор индикатора. Расчеты при проведении кислотно-основного титрования. Окислительно-восстановительное титрование. Порядок составления ОВР методом электронного баланса. Требования к реакциям, применяемым в методе	22

	окисления-восстановления. Индикаторы. Понятие «эквивалент» в ОВР. Основные методы окислительно-восстановительного титрования, их роль в системе титриметрического анализа: перманганатометрия, дихроматометрия, иодометрия. Комплексные соединения. Характеристика комплексных соединений, их состав (внутренняя и внешняя сферы, ион-комплексообразователь, лиганды) и номенклатура. Диссоциация комплексных соединений. Метод комплексонометрии. Метод комплексонометрического титрования, его особенности, область применения. Трилон Б и его взаимодействие с ионами металлов. Металлоиндикаторы	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**10**
	Лабораторная работа 6. «Определение массового содержания железа в растворе хлорида железа (III)»	2
	Лабораторная работа 7. «Кислотно-основное титрвоание: определение кислот и оснований в смеси»	2
	Лабораторная работа 8. «Окислиткельно-востановительное титрование: перманганатометрия и Дихроматометрия»	2
	Лабораторная работа 9. «Трилонометрия. Определение жесткости воды комплексонометрическим методом»	2
	Лабораторная работа №10. «Определение общей жесткости воды»	2
Тема 4.4. Физико-химические методы анализа	**Содержание**	**28**
	Оптические методы анализа. Характеристика физико-химических методов анализа, их классификация, преимущества перед другими методами, область применения. Оптические свойства растворов окрашенных соединений. Спектральный анализ – физический метод анализа. Строение атома. Связь между электронами и спектральными линиями. Происхождение и типы спектров. Аппаратура, используемая в спектральном анализе; вид спектральных приборов и их назначение. Методы атомной, оптической, рентгеновской спектроскопии. Фотометрический метод анализа. Сущность фотометрического анализа и область его применения. Виды фотометрии: колориметрия, фотоэлектроколориметрия, спектрофотометрия. Аппаратура, используемая в фотометрическом анализе. Основные узлы фотометрических приборов: источник излучения, монохроматизатор, кюветы с растворами, приемник излучения. Закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера - основной закон фотометрии. Пропускание и оптическая плотность. Способы определения концентрации растворов по их оптической плотности. Светофильтры, их назначение и выбор. Хроматографический анализ. Хроматографический анализ: сущность метода, его классификация, область применения. Основа хроматографии - сорбция вещества. Адсорбционная и распределительная хроматография. Коэффициент распределения. Газовая хроматография, схема газового хроматографа. Хроматограммы	24

	и способы их обработки. Тонкослойная хроматография, бумажная хроматография, их сущность, область применения Электрохимические методы анализа. Классификация методов электрохимического анализа. Потенциометрический анализ, его сущность, преимущества, область применения, теоретические основы. Виды потенциометрического анализа: прямая потенциометрия, потенциометрическое титрование. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Аппаратура, применяемая в потенциометрическом анализе. Понятие о кондуктометрическом, кулонометрическом анализах, их сущность и область применения	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Лабораторная работа 11. «Фотометрическое определение железа»	2
	Лабораторная работа 12. «pH – метр. Определение pH растворов различной концентрации»	2
Тема 4.5 Анализ объектов экологического контроля	**Содержание**	**18**
	Анализ объектов экологического контроля. Источники загрязнения окружающей среды: почвы, воды, воздуха. Составы загрязнений и оценка степени загрязненности. Предельно допустимые концентрации (ПДК) и предельно допустимые выбросы (ПДВ). Общие санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к состоянию окружающей среды, и контроль за их соблюдением. Методы анализа сточных вод металлургического производства и определения степени загрязнения воздуха	16
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Лабораторная работа 13. «Определение содержания хрома методом потенциометрического титрования»	2
Тема 4.6 Перспективы совершенствования аналитического контроля металлургического производства	**Содержание**	**18**
	Анализ конкретных объектов (сплавов, минералов, руд). Перспективы развития аналитического контроля производства за счет автоматизации процессов пробоотбора, транспортировки проб и подготовки их к анализу, использования автоматизированных систем аналитического контроля (АСАК).	14
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Лабораторная работа 14. «Изучение принципа действия кругового поляриметра»	2
	Лабораторная работа 15. «Определение концентрации растворов на поляриметре СМ – 3»	2
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 4 (при наличии самостоятельной работы) 1. Классификация методов технологического контроля 2. Контроль химического состава металлов и сплавов 3. Методы контроля структуры и фазового состава		***

4. Контроль механических свойств 5. Дефектоскопия и контроль качества поверхности 6. Контроль геометрических параметров и размеров 7. Автоматизация и цифровизация контроля в производстве 8. Нормативная база и стандартизация контроля		
Раздел 5. Автоматизация в производстве цветных металлов и сплавов		**72**
МДКн 02.05 Автоматизация технологических процессов производства цветных металлов и сплавов		**72**
Тема 5.1 Основы измерительной техники	**Содержание**	**14**
	Государственная система приборов контроля и регулирования технологических процессов. Основные понятия метрологии и измерительной техники. Показатели, характеризующие технические средства измерения. Государственная система приборов (ГСП) и государственная система обеспечения единства и достоверности измерений (ГСИ). Погрешности измерений. Основные и дополнительные; абсолютные, относи тельные, приведенные. Класс точности. Вариация показаний. Измерительные преобразователи и системы дистанционной передачи емкостные, индуктивные, тензометрические, фотоэлектрические. Разновидности систем дистанционной передачи. Потенциометрическая, диферициально-трансформаторная, токовая, пневматическая	12
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 1. «Решение задач по определению погрешностей измерения»	2
Тема 5.2 Технические средства контроля технологических процессов	**Содержание**	**20**
	Понятие о температуре. Методы и приборы для измерения температуры. Термометры расширения. Манометрические термометры. Термометры сопротивления (ТС) и вторичные приборы, работающие в комплекте с Тс. Термоэлектрические термомометры (Т Т) и вторичные приборы, работающие в комплекте с ТТ. Бесконтактное измерении температуры. Методы и приборы для измерения давления. Понятие о давлении. Методы и приборы для измерения давления. Жидкостные и деформационные манометры. Манометры. Сильфонные манометры с токовым выходом. Манометры с тензорезисторными преобразователями. Пьезоэлектрические и ионизационные манометры. Измерение расхода и количества вещества. Приборы для измерения состава и анализа газа Методы и приборы для измерения расхода и количества. Понятие о количестве вещества и его расходе. Измерение расхода методом переменного перепада давления. Стандартные сужающие устройства. Измерение расхода и количества твердых тел. Электромеханические конвейерные весы Месдоза	10

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**10**
	Лабораторная работа 1. «Программируемый логический контроллер SMATIC-S7-300(200) изучение программного обеспечения STEP 7»	2
	Лабораторная работа 2. «ПЛК SIMATTC-S7-300(200) Изучить принцип разработки технологических схем»	2
	Лабораторная работа 3. «ПЛК SIMATIC-S7-300(200) Составление схем и программ с датчиком»	2
	Лабораторная работа 4. «ПЛК SIMATIC-S7-300(200) Составление схем и программ с таймером»	2
	Лабораторная работа 5. «ПЛК SMATIC-S7-300(200) Составление схем и программ со счетчиками»	2
Тема 5.3 Основы регулирования технологических процессов.	**Содержание**	**16**
	Основные сведения о автоматических системах регулирования (АСР) Автоматические системы регулирования. Понятия об автоматических системах регулирования (АСР). Классификация АСР. Типовые элементарные звенья: усилительное, апериодическое, интегрирующее, дифференцирующее, колебательное, частого запаздывания. Понятие об устойчивости АСР. Показатели качества процесса регулирования. Типовые переходные процессы. Объекты регулирования и их свойства: нагрузка, емкость, самовыравнивание, инерционность и запаздывание, постоянная времени и время разгона. Автоматические регуляторы. Исполнительные устройства автоматических систем регулирования Общие сведения об автоматических регуляторах. Понятие о законах регулирования. Классификация автоматических регуляторов. Исполнительные механизмы. Электрические исполнительные механизмы типа МЭО	10
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Лабораторная работа 6. «Определение динамических характеристик объекта по кривой разгона»	2
	Лабораторная работа 7. «ПЛК SMATIC-S7-300(200) Составление схем и программ с сумматором»	2
	Практическая работа 2. «Назначение, устройство, принцип действия исполнительного механизма типа МЭО»	2
Тема 5.4 Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)	**Содержание**	**10**
	Основные понятия АСУ ТП. Основные понятия АСУ ТП. Назначение, цели, функции, разновидности АСУ ТП. Этапы их автоматизации. Средства обеспечения АСУ ТП: организационные, технические, программные. Микропрцессорные системы. Их назначение, способы представления и обработки информации. Использование вычислительной техники для автоматизации технологических процессов	10
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 5.5	**Содержание**	**12**

Автоматизация процессов регулирования типовых узлов металлургических печей.	Основные типовые узлы металлургических печей Типовые узлы АСР металлургических печей. Средства технического контроля параметров процессов металлургических печей. Автоматизация технологических процессов металлургических печей. Схемы автоматизации металлургических печей. Графическое оформление схем.	10
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическая работа 3. «Разбор и составление схемы автоматизации металлургической печи»	2
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 5 (при наличии самостоятельной работы) 1. Основы автоматизации металлургических процессов 2. Автоматизация процессов подготовки сырья 3. Автоматизация плавильных процессов 4. Автоматизация процессов рафинирования 5. Автоматизация литейных процессов 6. Управление энергопотреблением и экологическими аспектами 7. Цифровизация и Industry 4.0 в металлургии		***
Учебная практика Виды работ 1.Маркировка измерительных приборов 2.Определение приборной погрешности на основании класса точности прибора 3.Обработка результатов измерений 4.Определение параметров, технических характеристик датчиков 5.Соблюдение правил оформления учебной документации. 6.Своевременность, грамотность и аккуратность ведения учетно-отчетной учебной документации 7.Подготовка рабочего места для проведения лабораторных исследований		144
Производственная практика (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика) Виды работ 1. Выполнение расчетов параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья и продукции при производстве цветных металлов и сплавов; 2 Осуществления подготовки исходного сырья к переработке; 3. Ведение технологического процесса производства цветных металлов и сплава в соответствии с требованиями технологических инструкций и с использованием автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУПТ); 4. Контроль и корректировки параметров технологического процесса и качества продукции в производстве цветных металлов и сплавов; 5. Осуществления эксплуатации и обслуживания основного и вспомогательного технологического оборудования и агрегатов в производстве цветных металлов и сплавов; 6. Проведение проверки технического состояния основного и вспомогательного оборудования, технологических трубопроводов, контрольно-измерительных приборов и систем автоматического регулирования технологических процессов производства цветных металлов и сплавов.		252
	Всего	1198

3. Условия реализации программы профессионального модуля

8. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Основы металлургического производства», оснащенный в соответствии с пунктом 20 данной ПОПОП.

Лаборатории «Физической химии», «Химических и физико-химических методов анализа», «Электрооборудования металлургических цехов», «Технологии и оборудования металлургических цехов», «Автоматизации технологических процессов», оснащенные в соответствии с пунктом 22 данной ПОПОП.

Слесарно-механическая мастерская, оснащенная в соответствии с пунктом 23данной ПОПОП

Оснащённые базы практики в соответствии пунктом 23 данной ПОПОП.

9. Информационное обеспечение реализации программы.

Для реализации программы библиотечный фонд организации образования должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

а) печатные издания:

1) Аминова, Э. К. Физико-химические методы анализа : учебное пособие / Э. К. Аминова. – Уфа : УГНТУ, 2019. – 49 с. – ISBN 978-5-7831-1800-5. – URL: https://e.lanbook.com/book/179267 (дата обращения: 25.04.2022). - Режим доступа: Лань : электронно-библиотечная система ; для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Мысик, Р. К. Литейные сплавы на основе тяжелых цветных металлов : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. К. Мысик, А. В. Сулицин, С. В. Брусницын. – Москва : Издательство Юрайт, 2023 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. – 140 с. – (Профессиональное образование).

3) Шелякин, В. П. Электрический привод: краткий курс : учебник для среднего профессионального образования / В. П. Шелякин, Ю. М. Фролов ; под редакцией Ю. М. Фролова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 253 с.

б) электронные издания (электронные ресурсы):

1) Автоматизация производства: учебник для среднего профессионального образования / О. С. Колосов [и др.] ; под общей редакцией О. С. Колосова. – М. : Юрайт, 2022. – 291 с. – ISBN 978-5-534-10317-5.

2) Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : лабораторный практикум / . – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 118 с. – ISBN 978-5-4486-0057-9. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/70757

3) Завистовский, В.Э. Надежность и диагностика технологического оборудования: учебное пособие / В.Э. Завистовский. – Минск : РИПО, 2019 – 261 с. ISBN: 978-985-503-852

4) Клим, О. Н. Основы металлургического производства : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Н. Клим. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 168 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13295-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/519357

5) Морачевский А. Г. Электрохимия расплавленных солей : учебное пособие / А. Г. Морачевский, Е. Г. Фирсова. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 176 с. – ISBN 978-5-8114-2506-8 – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/209912 (дата обращения: 20.05.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6) Основы металлургического производства : учебник для вузов / В. А. Бигеев, В. М. Колокольцев, В. М. Салганик [и др.]. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. –

616 с. – ISBN 978-5-8114-8178-1. – URL: https://e.lanbook.com/book/173100 (дата обращения: 25.04.2022). - Режим доступа: Лань : электронно-библиотечная система ; для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

7) Основы автоматизации технологических процессов : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 163 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-03848-4. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://www.urait.ru/bcode/468397

8) Опарин, Р. В. Организация лабораторно-производственной деятельности : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. В. Опарин, И. В. Гузенок. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 216 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13761-3. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/466787

9) Поляков, Е. Г. Металлургия редкоземельных металлов : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Г. Поляков, А. В. Нечаев, А. В. Смирнов. – 2-е изд., стер. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 501 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-15132-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/496414

в) дополнительные источники (при необходимости):

1) Ветюков М.М. Электрометаллургия алюминия и магния/ М.М.Ветюков, А.М.Цыплаков, С.Н.Школьников. М.: Металлургия, 1987. 320 с .

2) Металлургия легких металлов /В.И.Москвин, И.В.Николаев, Б.А.Фомин;-М.: Интермет Инжиниринг, 2005,-41 бес ил.

3) Процессы и аппараты цветной металлургии / С.С.Набойченко и др. Екатеринбург, УГТУ-УПИ, 1997, 648с.

4) Технологические расчеты в производстве глинозема/Л.Б.Самарянова, А.И.Лайнер.-М.:Металлургия, 1988. -256с.

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля представлен в Таблице 6

Таблица 6

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Выполнять расчеты параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья и продукции при производстве цветных металлов и сплавов.	Выполняет необходимые типовые расчеты	Устные методы -опросы -коллоквиумы Письменные методы -тесты -контрольные работы Практические задания Лабораторные работы -решение кейсов Интерактивные методы -презентации Промежуточная аттестация: дифференцированный зачёт;
Осуществлять подготовку исходного сырья к переработке.	Выполняет подбор и подготовку исходного сырья к переработке в соответствии с нормативной документации	
Вести технологический процесс производства цветных металлов и сплава в соответствии с требованиями технологических инструкций и с использованием автоматизированной системы	Безошибочно ведет технологический процесс по результатам анализов, показаниям контрольно-измерительных приборов	

управления технологическим процессом (АСУПТ).	(КИП).	экзамен по модулю.
Контролировать и корректировать параметры технологического процесса и качества продукции в производстве цветных металлов и сплавов.	Контролирует и регулирует технологический процесс в соответствии заданным параметрам	
Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования и агрегатов в производстве цветных металлов и сплавов.	Грамотно производит текущее обслуживание коммуникаций, основного и вспомогательного технологического оборудования.	
Проводить проверку технического состояния основного и вспомогательного оборудования, технологических трубопроводов, контрольно-измерительных приборов и систем автоматического регулирования технологических процессов производства цветных металлов и сплавов.	Имеет представление о управляющих программах для работы основного и вспомогательного технологического оборудования Контролирует, выявляет и устраняет неисправности в работе основного и вспомогательного технологического оборудования	
Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Распознает задачу или проблему в профессиональном контексте; анализирует задачу или проблему и выделяет ее составные части; определяет этапы решения задачи; выявляет и эффективно ведет поиск информации, необходимой для решения задачи или проблемы.	
Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использует современное программное обеспечение, определяет необходимые источники информации;	

	структурирует получаемую информацию; выделяет наиболее значимое в перечне информации; оценивает практическую значимость результатов поиска; оформляет результаты поиска.	
Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Эффективно взаимодействует с коллегами, руководством в ходе профессиональной деятельности.	
Осуществлять устную и письменную коммуникацию на одном из официальных языков ПМР с учетом особенностей социального и культурного контекста	Грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявляет взаимоуважение в рабочем коллективе.	
Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Соблюдает нормы экологической безопасности; определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; знает правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения.	
Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользуется	

	средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.	
Пользоваться профессиональной документацией на одном из официальных языков ПМР и иностранном языке	Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные темы; участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые); пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	

Приложение № 4
к ПОПОП по специальности
22.02.08 Металлургическое
производство (по видам
производства)

Примерная программа профессионального модуля
ПМн. 02 Подготовка и ведение технологического процесса в литейном производстве черных и цветных металлов (по выбору)

Содержание

1. Общая характеристика примерной программы профессионального модуля
2. Структура и содержание профессионального модуля
3. Условия реализации профессионального модуля
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

1. Общая характеристика примерной программы профессионального модуля ПМн. 02 Подготовка и ведение технологического процесса в литейном производстве черных и цветных металлов

1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Подготовка и ведение технологического процесса в литейном производстве черных и цветных металлов» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

2. Перечень общих компетенций представлен в Таблице 1

Таблица 1

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на одном из официальных языков ПМР с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных приднестровских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на одном из официальных языков ПМР и иностранном языке

3. Перечень профессиональных компетенций в Таблице 2

Таблица 2

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД	Подготовка и ведение технологического процесса в литейном производстве черных и цветных металлов
ПК 2.1.	Выполнять расчеты параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик шихтовых, формовочных материалов, готовой продукции (отливки) в литейном производстве черных и цветных металлов.
ПК 2.2.	Осуществлять подготовку исходного сырья, шихтовых, формовочных материалов к переработке.
ПК 2.3.	Вести технологический процесс плавки металла, изготовления литейной формы, производства отливок из черных и цветных металлов, в соответствии с требованиями технологических инструкций.

ПК 2.4.	Контролировать выполнения мероприятий корректирующего и предупреждающего действия по устранению причин возникновения некачественной (бракованной) продукции.
ПК 2.5.	Осуществлять эксплуатацию и обслуживание плавильного, литейного технологического оборудования в производстве отливок из черных и цветных металлов.
ПК 2.6.	Проводить проверку технического состояния плавильного, литейного технологического оборудования, контрольно-измерительных приборов и систем автоматического регулирования при изготовлении отливок в литейном производстве.

4. Результаты освоения профессионального модуля представлены в Таблице 3

Таблица 3

Иметь практический опыт	– выполнения расчетов параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик шихтовых, формовочных материалов, готовой продукции (отливки) в литейном производстве черных и цветных металлов; – осуществления подготовки исходного сырья, шихтовых, формовочных материалов к переработке; – ведения технологического процесса плавки металла, изготовления литейной формы, производства отливок из черных и цветных металлов, в соответствии с требованиями технологических инструкций; – контроля выполнения мероприятий корректирующего и предупреждающего действия по устранению причин возникновения некачественной (бракованной) продукции; – осуществления эксплуатации и обслуживания плавильного, литейного технологического оборудования в производстве отливок из черных и цветных металлов; – проведения проверки технического состояния плавильного, литейного технологического оборудования, контрольно-измерительных приборов и систем автоматического регулирования при изготовлении отливок в литейном производстве
Уметь	– рассчитывать по принятой методологии основные параметры технологического процесса, показатели работы оборудования; – использовать программное обеспечение в профессиональной деятельности, применять компьютерные технологии; – осуществлять операции по подготовке шихтовых материалов к плавке; – анализировать качество сырья и готовой продукции; – подбирать и рассчитывать состав шихтовых материалов; – осуществлять операции по подготовке шихтовых материалов к плавке; – выбирать наиболее эффективное оборудование и исходные материалы для производства отливок; – устанавливать и осуществлять рациональные режимы технологических операций изготовления отливок; – использовать программное обеспечение в профессиональной деятельности, применять компьютерные технологии; – контролировать исходный материал; осуществлять контроль за выполнением технологического процесса производства отливок;

	– разрабатывать требования повышения качества выпускаемых отливок и создавать условия их реализации; – выявлять причины образования дефектов и разрабатывать мероприятия по их устранению и исправлению в отливках; – выбирать приемы обслуживания оборудования в зависимости от его типа и назначения; – определять основные параметры механического режима; – отслеживать показания КИП, анализировать их, вносить коррективы в процесс; – регистрировать и обрабатывать данные технологических процессов
Знать	– литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств литых отливок; – методы расчета оптимальных составов шихты и параметров технологического процесса изготовления отливок; – виды сырья; – способы подготовки сырья; – физические и химические свойства сырья и металлов; – способы и технология переработки сырьевых материалов; – оптимальные технологии выплавки литейных сплавов и изготовления отливок, способов получения литейных форм и стержней; – общие сведения об автоматических системах управления технологическими процессами выплавки литейных сплавов и изготовления отливок; – требования стандартов и технических условий, порядок отбора проб в соответствии с технологическим процессом; – критерии и методы контроля исходных материалов литейного производства (в том числе с использованием микропроцессорной техники); – основные этапы технологического процесса отливок из черных и цветных металлов и сплавов (в том числе с использованием микропроцессорной техники); – технологию обработки отливок (в том числе с использованием микропроцессорной техники); – основные причины образования дефектов и способы их устранения; – назначение, конструкцию и принцип действия технологического оборудования литейных цехов; – функции и возможности использования информационных технологий в профессиональной деятельности; – признаки нормально работающего оборудования; – способы устранения неисправностей в работе оборудования, причины основных неполадок в работе технологического оборудования, меры их предупреждения и устранения; – причины возможных аварий, планы их ликвидации

5. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля
Всего часов: 1198
Из них на освоение: МДК- 802часа;
в том числе,
на учебную практику – 144 часа,
производственную практику – 252 часа.

2. Структура и содержание профессионального модуля

6. Структура профессионального модуля представлена в Таблице 4

Таблица 4

Коды профессиональных, общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак.час.					
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная	
				Лабораторных и практических занятий	курсовых работ (проектов)			
1	2		4	5	6	7	8	9
ОК 01-09 ПК 2.1-2.6	Раздел 1. Выбор исходных материалов для производства отливок	120	120	20				
ОК 01-09 ПК 2.1-2.6	Раздел 2. Порядок выполнения расчетов для проведения технологических процессов изготовления отливок	100	100	20				
ОК 01-09 ПК 2.1-2.6	Раздел 3. Рациональные режимы технологических операций изготовления отливок	110	110	20	20			
ОК 01-09 ПК 2.1-2.6	Раздел 4. Оформление конструкторской и технологической документации	86	86	10				
ОК 01-09 ПК 2.1-2.6	Раздел 5. Выполнение входного контроля исходных материалов литейного производства	86	86	10				
ОК 01-09 ПК 2.1-2.6	Раздел 6. Выполнение контроля технологических операций производства отливок из черных и цветных сплавов	120	120	20				
ОК 01-09 ПК 2.1-2.6	Раздел 7. Устройство и эксплуатация оборудования литейного производства	180	180	20				
	Учебная практика	144				144		
	Производственная практика	252					252	
	Всего:	1198	802	120	20	144	252	

7. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ) представлен в Таблице 5

Таблица 5

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия	Объем в часах
1	2	3
Раздел 1. Выбор исходных материалов для производства отливок		**120**
МДКн 02.01 Выбор исходных материалов для производства отливок		**120**
Тема 1.1. Исходные материалы для производства отливок (классификация, назначение компонентов)	**Содержание**	**26**
	Требования к материалам для получения качественных отливок. Классификация исходных материалов. Основные материалы для отливок. Чугуны. Стали. Цветные сплавы. Вспомогательные материалы. Флюсы. Раскислители. Модификаторы. Формовочные и стержневые смеси. Требования к качеству исходных материалов	24
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 1. «Составление схемы «Исходные материалы для производства отливок из стали, чугуна и отливок из сплавов цветных металлов»	2
Тема 1.2. Литейные свойства металлов и сплавов	**Содержание**	**30**
	Определение литейных свойств. Значение литейных свойств для технологии литья. Влияние свойств на качество отливок. Основные литейные свойства металлов и сплавов. Влияние технологии литья на литейные свойства. Методы исследования литейных свойств. Примеры литейных сплавов и их свойства	26
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Лабораторная работа 1. «Исследование зависимости жидкотекучести от состава сплава»	2
	Лабораторная работа 2. «Определение свободной и затрудненной усадки»	2
Тема 1.3 Классификация, свойства, область применения стали, чугуна, сплавов цветных металлов	**Содержание**	**38**
	Значение металлов и сплавов в промышленности и быту. Основные группы материалов: черные (сталь, чугун) и цветные металлы и их сплавы. Сталь. Классификация стали. Свойства стали. Чугун. Классификация чугуна. Свойства чугуна. Область применения чугуна. Сплавы цветных металлов. Классификация. Свойства. Область применения	30
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**8**
	Практическое занятие 2 «Расшифровка разных видов марок стали, чугуна и сплавов цветных металлов»	2

	Лабораторная работа 3 «Микроанализ сплавов цветных металлов»	2
	Лабораторная работа 4 «Микроанализ стали»	2
	Лабораторная работа 5 «Микроанализ чугуна»	2
Тема 1.4. Металлическая шихта	**Содержание**	**26**
	Роль шихты в металлургическом производстве. Основные требования к шихтовым материалам.2. Состав металлической шихты. Расчет шихты. Особенности применения шихты в разных процессах. Контроль качества металлической шихты. Экологические и экономические аспекты использования шихты	20
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Лабораторная работа 6 «Изготовление металлической шихты для производства отливки из стали»	2
	Лабораторная работа 7 «Изготовление металлической шихты для производства отливки из чугуна»	2
	Лабораторная работа 8 «Изготовление металлической шихты для производства отливки из сплава цветных металлов»	2
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 1 (при наличии самостоятельной работы) 1. Классификация и свойства литейных материалов 2. Требования к шихтовым материалам 3. Огнеупорные и формовочные материалы 4. Модифицирование и рафинирование сплавов 5. Влияние примесей на качество отливок 6. Экологические аспекты выбора материалов 7. Сравнительный анализ материалов для разных способов литья 8. Практические расчеты и задачи 9. Изучение нормативной документации 10. Кейсы по браку отливок из-за неправильного выбора материалов		***
Раздел 2. Порядок выполнения расчётов для проведения технологических процессов изготовления отливок		**100**
МДКн 02.02 Порядок выполнения расчётов для проведения технологических процессов изготовления отливок		**100**
Тема 2.1. Расчет технологических процессов изготовления отливок	**Содержание**	**58**
	Технологические приемы получения отливок. Принципы конструирования литейной формы. Технологичность литых деталей (толщина стенки отливки и радиусы переходов, сопряжений стенок литых изделий). Определение положения отливки при заливке и назначение разъема формы. Припуски на механическую обработку отливок, определение общего припуска. Точность отливки, классы точности. Факторы влияющие на точность размеров отливки.	52

	Принципы конструирования литейных стержней	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Практическое занятие 1 «Определение технологичности отливки»	2
	Практическое занятие 2 «Определение положения отливки при заливке и назначение разъема формы»	2
	Практическое занятие 3 «Определение припуска на механическую обработку»	2
Тема 2.2. Расчет литниковой системы и ее элементов	**Содержание**	**42**
	Литниковая система (элементы, назначение, конструкции). Требования к литниковой системе. Способы подвода расплава в форму, выбор места расположения питателей. Методы расчета литниковых систем для отливок из чугуна, стали, сплавов цветных металлов. Особенности конструкций литниковых систем для отливок из чугуна, стали, алюминиевых сплавов, латуни, меди. Конструирование и расчет прибылей. Конструирование и расчет питающих бобышек и выпоров для чугунного литья. Определение габаритов опок и количество отливок в форме. Расчет подъемной силы металла. Расчет груза. Литниковая система (элементы, назначение, конструкции). Требования к литниковой системе.	28
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**14**
	Практическое занятие 4 «Определение элементов литниковой системы и конструкций»	2
	Практическое занятие 5 «Расчет элементов литниковой системы для отливок из чугуна по методу Дубицкого Г.М (по времени заливки)»	2
	Практическое занятие 6 «Расчет литниковой системы для стальной отливки»	2
	Практическое занятие 7 «Расчет литниковой системы для отливки из алюминиевого сплава»	2
	Практическое занятие 8 «Конструирование и расчет прибылей для чугунной отливки»	2
	Практическое занятие 9 «Конструирование и расчет прибылей для стальной отливки»	2
	Практическое занятие 10 «Определение габаритов опок и количество отливок в форме»	2
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 2 (при наличии самостоятельной работы)		***
Раздел 3. Рациональные режимы технологических операций изготовления отливок		**110**
МДК 02.03н Рациональные режимы технологических операций изготовления отливок		**110**
Тема 3.1. Исходные формовочные материалы и приготовление формовочных и стержневых смесей	**Содержание**	**20**
	Исходные формовочные материалы, их классификация. Формовочные пески (классификация, маркировка, область применения) Формовочные глины (классификация, маркировка, область применения) Технология переработки формовочных материалов Формовочные и стержневые смеси (классификация, общая характеристика) Технологические свойства формовочных и стержневых смесей Технология приготовления формовочных и стержневых смесей Противопригарные добавки и покрытия литейных форм и стержней	14

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Лабораторная работа 1. «Определение зернового состава песка»	2
	Лабораторная работа 2. «Определение влажности и газопроницаемости смесей»	2
	Лабораторная работа 3. «Определение прочности смеси»	2
Тема 3.2. Технологические процессы и режимы изготовления отливок	**Содержание**	**28**
	Литейная форма, виды и элементы литейной формы. Приспособления и инструменты, применяемые при ручной формовке. Способы ручной формовки. Машинная формовка. Формовка на автоматических линиях. Методы упрочнения литейных форм и стержней. Механические способы уплотнения смеси. Прессование (виды прессования). Уплотнение (виды уплотнения). Изготовления форм (виды, общая характеристика). Виды литья (общая характеристика). Химические способы упрочнения. Изготовления стержней и форм (Виды, общие характеристики). Сборка форм. Технология приготовления расплава и заливка его в формы (способы плавка, общая характеристика). Технология выбивки отливок из форм, обрубка, очистка	24
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Лабораторная работа 4. «Изготовление форм по неразъемной и разъёмной модели»	2
	Лабораторная работа 5. «Изготовление стержней в неразъемных и в разъёмных стержневых ящиках»	2
Тема 3.3. Технологические процессы и режимы изготовления отливок специальными видами литья	**Содержание**	**26**
	Литье под давлением (преимущества и недостатки, область применения). Виды литья под давлением (литье под регулированным давлением, литье под низким давлением). Литье вакуумным всасыванием (преимущества и недостатки, область применения). Вакуум – компрессионное литье (преимущества и недостатки, область применения). Центробежное литье (преимущества и недостатки, область применения). Литье в оболочковые формы (преимущества и недостатки, область применения). Литье по выплавляемым моделям (преимущества и недостатки, область применения). Непрерывное литье (преимущества и недостатки, область применения). Литье в кокиль (преимущества и недостатки, область применения)	20
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Лабораторная работа 6. «Изготовление отливки на машинах литья под давлением»	2
	Лабораторная работа 7. «Изготовление отливки на машине центробежного литья»	2
	Лабораторная работа 8. «Изготовление отливки в кокиле»	2
Тема 3.4 Автоматизация	**Содержание**	**16**
	Классификация систем автоматики. Функциональные системы. Контрольно – измерительные	12

технологических процессов изготовления отливок	приборы (классификация, характеристика). Общие сведения об измерении температуры, приборы для измерения температуры. Автоматические потенциометры (общие характеристики, принцип действия). Автоматическое управление (системы автоматического контроля, системы автоматического регулирования, системы дистанционной передачи показаний). Применение ЭВМ при проектировании технологического процесса изготовления отливок. Промышленные роботы и роботизированные системы (Назначение и структура промышленных роботов, перспективы применения промышленных роботов в литейном производстве). Промышленные системы управления производственными процессами (автоматизация работы смесителей периодического действия, система автоматического контроля, регулирования процесса плавки). Современные достижения в области механизации и автоматизации специальных видов литья	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Лабораторная работа 9. «Измерение температуры термоэлектрическим методом»	2
	Лабораторная работа 10. «Измерение температуры пирометрами (оптическим/радиационным)»	2
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 3 (при наличии самостоятельной работы**)** 1. Анализ факторов, влияющих на выбор режимов технологических операций (температура, скорость, давление, время). 2. Изучение физико-химических процессов при плавке, заливке, кристаллизации и охлаждении отливок. 3. Оптимизация параметров технологического процесса на основе математического моделирования. 4. Выбор оптимального температурного режима плавки для различных сплавов (чугуна, стали, цветных металлов). 5. Методы рафинирования и модифицирования расплавов. 6. Контроль газонасыщенности и включений в жидком металле. 7. Определение оптимальной скорости заливки в зависимости от конфигурации отливки и материала формы. 8. Влияние перегрева металла на качество отливки. 9. Режимы направленного затвердевания для уменьшения дефектов (усадки, пористости). 10. Анализ влияния скорости охлаждения на структуру и механические свойства отливок. 11. Выбор режимов термической обработки (отжиг, нормализация, закалка) для снятия напряжений. 12. Использование контролируемого охлаждения в формах и выбивных устройствах. 13. Применение систем автоматизированного управления (САУ) для поддержания оптимальных параметров. 14. Методы неразрушающего контроля качества отливок (рентген, ультразвук, термография). 15. Анализ брака и разработка мер по его предотвращению.		**
Курсовой проект (работа) **Тематика курсовых проектов (работ)** 1.Выбор технологического процесса изготовления отливки из определенной марки чугуна и обоснование принятого способа изготовления отливки		**

2.Проектирование сталеплавильного цеха 3.Разработка технологического процесса изготовления детали 4.Изготовление лопатки диффузора методом литья по выплавляемым моделям 5.Разработка технологического процесса изготовления отливки Шкив 525 – 326 – 0000 – 3/02 6.Разработка технологии изготовления отливки Ресивер 7.Разработка технологического процесса изготовления отливки в песчаной форме 8.Разработка технологического процесса изготовление отливки – деталь Ступица 9.Разработка технологического процесса изготовления отливки Крышка методом литья под давлением 10.Выбор и расчет исходного материала для производства отливки из определенного сплава 11.Разработка технологического процесса изготовления отливки – деталь Зубчатое колесо 12.Выбор и расчет формовочной и стержневой смеси для изготовления отливки из чугуна 13.Разработка технологического процесса изготовления отливки 14.Вакуумно – пленочный способ формовки 15.Специальные виды литья 16.Разработка технологического процесса изготовление отливки – деталь Крышка люка 17.Разработка технологического процесса изготовление отливки – деталь Опора моста 18.Разработка технологического процесса изготовление отливки – деталь Барабан №Т4.31.104 19.Разработка технологического процесса изготовление отливки – деталь Барабан «2Т4.39.105В 20.Выбор и расчет формовочной и стержневой смеси для изготовления отливки из стали 21.Выбор и расчет формовочной и стержневой смеси для изготовления отливки из сплавов цветных металлов 22.Расчет размеров и массы отливки в форме, определение границ стержней и их знаков 23.Разработать и рассчитать технологию изготовления литой детали Опора пружин 24.Выбор технологического процесса изготовления отливки из определенной марки стали и обоснование принятого способа изготовления отливки 25.Выбор технологического процесса изготовления отливки из определенной марки сплава цветных металлов и обоснование принятого способа изготовления отливки	
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе) 1. Ознакомление с темой, целями и задачами курсового проекта. 2. Разбор структуры работы и требований к оформлению. 3. Выдача индивидуальных заданий. 4. Основы технологии литейного производства. 5. Рациональные режимы плавки, заливки, кристаллизации и термообработки отливок. 6. Оптимизация технологических параметров (температура, скорость охлаждения, время выдержки и др.). 7. Анализ технологического процесса (разбор существующих методик). 8. Расчет режимов (тепловые, временные, скоростные параметры).	**20**

9. Моделирование процессов (использование специализированного ПО). 10. Обсуждение структуры работы. 11. Проверка расчетов и чертежей. 12. Корректировка содержания проекта. 13. Оформление пояснительной записки. 14. Подготовка презентации и доклада. **15.** Итоговая защита курсового проекта		
Раздел 4. Оформление конструкторской и технологической документации		**86**
МДК 02.04 Оформление конструкторской и технологической документации		**86**
Тема 4.1 Оформление конструкторской и технологической документации	**Содержание**	**26**
	Правила графического выполнения элементов графических форм. Обозначение разьемов модели, формы и положение отливки при заливке. Изображение припусков. Изображение и обозначение стержней. Изображение и обозначение отьемных частей. Изображение и обозначение летниковой системы. Изображение и обозначение холодильников. Изображение усадочных ребер, стяжек проб для механических и других испытаний и технологических приливов. Изображение жеребеек и обозначение мест выводов газов из форм и стержней. Графическое изображение элементов литейных форм. Правила графического изображения отливок. Пример оформления дополнительного штампа	24
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Лабораторная работа 1. Разработка чертежа отливки	2
Тема 4.2 Проектирование технологического процесса изготовление отливок	**Содержание**	**32**
	Задачи проектирования технологического процесса. Основные этапы разработки технологического процесса изготовления отливок. Выбор способа изготовления форм. Анализ технологичности конструкции литой детали. Определение размеров опок. Разработка технологического процесса изготовления отливок. Технологические особенности получения отливок из чугуна, стали и сплавов цветных металлов	28
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Лабораторная работа 2. «Технология изготовления литой детали»	2
	Лабораторная работа 3. «Разработка чертежа литниковой системы»	2
Тема 4.3 Документальное обеспечение технологических процессов литейного производства с использованием прикладного	**Содержание**	**28**
	Геометрические тела и их элементы. Создание геометрических тел, ограниченных плоскими поверхностями. Многогранники. Создание геометрических тел, ограниченных кривыми поверхностями. Тела вращения. Требования к эскизам при формировании объемного элемента. Создание 3Д – модели с помощью операций «приклеить выдавливанием» и «вырезать	24

программного обеспечения	выдавливанием». Редактирование 3Д – модели. Создание 3Д – модели с элементами скругления и фасками	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Лабораторная работа 4. «3D-моделирование детали»	2
	Лабораторная работа 5. «Построение сборочного чертежа модельной плиты»	2
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 4 (при наличии самостоятельной работы) 1. Изучение ГОСТ, ЕСКД (Единая система конструкторской документации) и ЕСТД (Единая система технологической документации). 2. Анализ требований к оформлению чертежей, схем, спецификаций. 3. Сравнение международных (ISO) и российских стандартов. 4. Выполнение эскизов и чертежей деталей вручную и в CAD-системах (Компас, AutoCAD, SolidWorks). 5. Оформление сборочных чертежей, спецификаций, технических условий. 6. Разработка чертежей с учетом допусков, посадок и шероховатости. 7. Составление маршрутных и операционных карт. 8. Разработка технологических процессов изготовления деталей. 9. Оформление карт эскизов, карт контроля и другой технологической документации. 10. Анализ готовой документации на соответствие ГОСТ. 11. Выявление и исправление ошибок в чертежах и технологических картах. 12. Разработка документации для реального или учебного проекта. 13. Освоение графических редакторов (AutoCAD, КОМПАС-3D, T-Flex). 14. Работа с системами технологического проектирования (VERTICAL, TechnologiCS). 15. Автоматизация оформления документации (настройка шаблонов, стилей).		***
Раздел 5. Выполнение входного контроля исходных материалов литейного производства		**86**
МДК 02.05 Основы входного контроля		**86**
Тема 5.1 Входной контроль продукции	**Содержание**	**20**
	Основные положения по входному контролю продукции, термины и определения по ГОСТ 16504-81 и ГОСТ 15895-77. Организация входного контроля. Методы проведения входного контроля. Критерии входного контроля. Оформление результатов входного контроля по ГОСТ 24297-87. Определение номенклатуры продукции, контролируемых параметров, вида контроля, объема выборки или пробы. Средства измерения при входном контроле продукции. Разработка технологической документации на процессы входного контроля. Использование современной микропроцессорной техники при проведении входного контроля продукции для литейного производства	20
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**

Тема 5.2 Входной контроль шихтовых материалов в литейном производстве	**Содержание**	**18**
	Чугуны, стали. Входной контроль чугунов и стали: контроль сопроводительных документов качества; визуальный осмотр; отбор проб; подготовка проб в соответствии ГОСТ 7565-81; исследование химического состава чугуна. Заключение о соответствии чугуна и стали соответствующим ГОСТам. Хранение шихтовых материалов. Разрешения на допуск в производство чугунов при несоответствии химического состава ГОСТ. Входной контроль лома, стружки, используемых в производстве отливок. Цветные металлы, используемые в литейном производстве (латуни, бронзы, алюминий). Виды шихтовых материалов: чушки, стружка, отходы производства. Входной контроль: контроль сопроводительных документов качества; визуальный осмотр; маркировка чушек цветного сплава, отбор проб; подготовка проб исследование химического состава сплава	18
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 5.3 Входной контроль формовочных материалов в литейном производстве	**Содержание**	**18**
	Визуальный осмотр, лабораторный контроль, контроль сопроводительных документов качества	18
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 5.4 Входной контроль топлива в литейном производстве	**Содержание**	**30**
	Используемое топливо для плавки чугуна, стали и сплавов цветных металлов: твердое газообразное и жидкое топливо. Технические характеристики топлива. Кокс литейный, ГОСТ 3340-80. Мазут топочный, ГОСТ 10585-99. Газообразное топливо. ГОСТ 5542-87. Свойства топлива для использования в литейном производстве. Проводимый входной контроль. Способы отбора проб	20
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**10**
	Практическое занятие 1. «Оформление результатов входного контроля по ГОСТ 24297-87. Заполнение журнала учёта и оформление документов на чугуны, цветные сплавы и формовочные смеси»	2
	Практическое занятие 2 «Разработка технологической документации на процессы входного контроля материалов»	2
	Практическое занятие 3 «Контроль и работа с сопроводительными документами качества: сертификаты соответствия, паспорта и иные подтверждающие документы»	2
	Практическое занятие 4 «Определение номенклатуры продукции и критериев её приемки»	2
	Практическое занятие 5 «Определение контролируемых параметров исходных материалов и методов их проверки»	2
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 5 (при наличии самостоятельной работы)		***

1. Изучение нормативной документации (ГОСТ, ТУ, СТП) на входной контроль продукции. 2. Методы и средства контроля качества поступающей продукции. 3. Разработка карт входного контроля для различных видов продукции. 4. Анализ типовых дефектов продукции и способы их выявления. 5. Основные требования к шихтовым материалам (металлолом, чушки, ферросплавы и др.). 6. Методы определения химического состава шихтовых материалов (спектральный анализ, химический анализ). 7. Контроль размеров, чистоты и подготовки шихтовых материалов. 8. Влияние качества шихты на свойства отливок. 9. Требования к формовочным пескам, глинам, связующим материалам. 10. Методы контроля влажности, зернистости, газопроницаемости формовочных смесей. 11. Лабораторные методы оценки прочности и термостойкости формовочных материалов. 12. Влияние качества формовочных материалов на образование дефектов в отливках. 13. Виды топлива, применяемого в литейном производстве (газ, уголь, мазут). 14. Методы контроля качества топлива (теплотворная способность, зольность, влажность). 15. Влияние качества топлива на процесс плавки и экологические аспекты. 16. Нормативные требования к хранению и подготовке топлива.		
РАЗДЕЛ 6 Выполнение контроля технологических операций производства отливок из черных и цветных сплавов		**120**
МДК.02.06 Основы контроля за выполнением технологического процесса производства черных и цветных металлов		**120**
Тема 6.1 Основные этапы технологического процесса отливок из черных и цветных металлов и сплавов	**Содержание**	**38**
	Операции производства отливок. Этапы технологического процесса производства отливок. Использование микропроцессорной техники в производстве отливок. Контрольные операции подготовки шихтовых материалов. Контрольные операции загрузки шихтовых материалов в плавильный агрегат. Методы контроля. Контрольные операции плавки металлов и сплавов (чугуна, стали, цветных металлов и сплавов). Контролируемые параметры выплавляемого сплава. Контроль формовочных смесей, литейных форм, заливки, выбивки и очистки отливок. Экспресс-контроль стали, чугуна и цветного сплава. Приборы контроля температуры сплавов	30
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**8**
	Практическое занятие 1. «Контроль характеристик смесей и приборы для их исследования»	2
	Практическое занятие2 «Контроль технологии изготовления литейных форм и заливки металла»	2
	Практическое занятие 3 «Контроль выбивки, очистки и зачистки отливок»	2
	Практическое занятие 4. «Приемка отливок и контроль качества»	2

Тема 6.2 Контроль технологии обработки отливок	**Содержание**	**28**
	Способы обработки отливок. Процесс термической обработки отливок: контроль рабочего состояния печи и нагревательных устройств, параметров всех проводимых операций, предусмотренных требованиями технической документации. Установка необходимого для печи количества термоэлектрических термометров. Режимы термической обработки по техническим условиям и конструкторской документации. Термопары контроля, установленные непосредственно на отливке. Контроль температуры по сводовым и подовым термопарам. Мероприятия, предохраняющие изделия от местных перегревов и деформаций. Соблюдение требований проведения термической обработки: контроль температуры печи и отливки перед загрузкой, режима и температуры нагрева, времени выдержки при заданной температуре, условий охлаждения. Автоматизированное снятие заусенцев при помощи качественного высокоскоростного инструмента мировых производителей. Преимущества роботизированной обработки отливок. Оценка качества механически не обрабатываемых поверхностей отливок. Запись режимов термической обработки автоматическими приборами, регистрация результатов контроля. Наличие на поверхности отливки или ее части, служащей эталоном качества поверхности пригара, неспаев, песчаных и шлаковых включений, поверхностных складок, плен, трещин, несглаженных насечек от зубил	24
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 5 «Разработка режима термической обработки отливки из заданного материала»	2
	Практическое занятие 6 «Подбор приборов для контроля температуры печи и отливки перед загрузкой»	2
Тема 6.3 Контроль работы оборудование и приборы в литейном производстве	**Содержание**	**26**
	Контроль за работой оборудования. Контроль за работой плавильных печей. Контроль за работой смесеприготовительного оборудования. Контроль за работой стержневого оборудования. Контроль за работой сушильных печей. Контроль за работой машин для специальных видов литья (центробежные машины, кокильные машины). Контроль за работой конвейеров и транспортеров. Контроль за работой грузоподъемных машин и механизмов. Контроль съемных грузозахватных приспособлений. Контроль тары, используемой в литейном производстве. Контроль за работой оборудования для выбивки литья. Контроль за работой очистного оборудования. Метрологическое оснащение оборудования, требования к контрольно-измерительным приборам, сроки поверок приборов. Обслуживание оборудования. Контроль за приборами	22

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 7. «Подбор оборудования для производства отливок»	2
	Практическое занятие 8. «Работа с ГОСТ 27884-88 Оборудование литейное»	2
Тема 6.4 Дефекты и способы их устранения	**Содержание**	**28**
	Общая характеристика дефектов отливок: усадочные раковины, газовые раковины, шлаковые и песочные включения, пригар, недоливы, ликвация и неметаллические включения, трещины, коробление. Дефекты отливок из серого чугуна. Дефекты отливок из ковкого чугуна. Дефекты стальных отливок. Дефекты отливок из сплавов тяжелых цветных сплавов. Дефекты отливок из сплавов легких сплавов. Дефекты отливок, изготовляемых в постоянных формах и центробежным способом. Зависимость качества чугунных отливок от свойств исходного чугуна. Дефекты структуры отливок. Термины и определения дефектов отливок из чугуна и стали: несоответствие по геометрии, дефекты поверхности, несплошности в теле отливки, включения, несоответствие по структуре по ГОСТ 19200-80. Исправимые и неисправимые дефекты. Причины образования дефектов при формовке, заливке, выбивки, Мероприятия по недопущению образования дефектов в отливках. Способы устранения дефектов в отливках: зачисткой, правкой, заваркой. Подготовка отливок для заварки, материалы для выполнения заварки дефектов отливок, порядок проведения заварки отливок. Контроль отливок после исправления дефектов. Контроль капиллярным или магнитопорошковым методами. Радиографический контроль. Отражение оценки качества отливки в чертеже или технических условиях на поставку отливок. Осуществление контроля качества отливок в процессе их производства в целях выявления и устранения обнаруженных отступлений от технологии их изготовления и при приемке отливок	24
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 9. «Разработка технологической документации производства отливок»	2
	Практическое занятие 10. «Разработка требований и мероприятий, направленных на повышение качества выпускаемых отливок»	2
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 6 (при наличии самостоятельной работы) 1. Теоретические основы контроля технологических процессов 2. Методы контроля в производстве черных металлов (чугуна, стали, проката) 3. Методы контроля в производстве цветных металлов (алюминия, меди, титана и др.) 4. Автоматизация контроля в металлургии 5. Анализ брака и разработка мероприятий по его предотвращению		***
Раздел 7 Устройство и эксплуатация оборудования литейного производства		180
МДК.02.07 Устройство и эксплуатация оборудования литейного производства		180

Тема 7.1 Устройство и эксплуатация оборудования литейных цехов	**Содержание**	**62**
	Общие сведения о сталелитейном цехе и классификация литейных цехов. Установки для сушки песка и глины. Машины для подготовки формовочных материалов: дробилки валковая, щековая,	54
	конусная; мельницы: шаровая, молотковая, вибрационная. Механизмы приготовления глинистой суспензии: бункера, питатели, дозаторы. Оборудование для регенерации отработанной формовочной смеси: магнитные железоотделители, оборудование для механической регенерации, установки охлаждения оборотных смесей, установки технической регенерации, установки пневматической регенерации, установка сепарации: смесители центробежные, катковые, лопастные, разрыхлители, смесеприготовительные системы .Формовочные машины: прессовая, вибропрессовая, формовочные машины встряхивания, машины с поворотным механизмом уплотнения; пескометы .Стержневые машины: мундштучные машины, пескострельные пескодувные), встряхивающие, вибропрессовые, прессовые; стержневой полуавтомат; автомат карусельный стержневой. Автоматические формовочные линии. Инструменты для ручной формовки. Оборудование для выбивки отливок: подвесные вибраторы, вибрационные траверсы, выбивные решетки, автоматизированные системы выбивания форм; оборудование для выбивания стержней. Оборудование для очистки отливок: галтовочные барабаны, дробеметная камера, гидропескоструйная камера, специальные способы очистки. Оборудование для отделения элементов литниковой системы. Безопасные приемы эксплуатации оборудования литейных цехов	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**8**
	Практическое занятие 1. «Подбор оборудования для приготовления смесей»	2
	Практическое занятие 2. «Расчет параметров процессов формовки»	2
	Практическое занятие 3. «Расчет параметров измельчения в дробилках»	2
	Практическое занятие 4. «Подбор оборудования для очистки отливок»	2
Тема 7.2 Вспомогательное оборудование литейного цеха	**Содержание**	**58**
	Оборудование складов формовочных материалов. Оборудование для очистки воздуха. Машины непрерывного транспорта литейных цехов. Подъемно-транспортные механизмы литейных цехов. Оборудование складов шихты. Безопасные приемы эксплуатации вспомогательного оборудования литейных цехов	52
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Практическое занятие 5. «Составление технологической схемы подготовки формовочных материалов»	2
	Практическое занятие 6. «Технологический расчет и расчет производительности непрерывного конвейера»	2

	Практическое занятие 7. «Расчет привода толкающего конвейера»	2
Тема 7.3 Устройство и эксплуатация печей литейных цехов	**Содержание**	**60**
	Основные температурные режимы металлургических печей: одноступенчатый, многоступенчатый. Основные режимы теплообмена в печах: конвективный, радиационный, слоевой, внутренний режим теплообмена. Основные параметры металлургических печей: количественные, геометрические, теплотехнескиеп араметры печей. Классификация печей литейных цехов по назначению: плавильные печи, нагревательные печи, сушильные, отжиговые печи. Классификация печей литейных цехов по принципу действия: периодического действия, непрерывного действия Классификация печей литейных по форме рабочего пространства: печи ванные, тигельные, барабанные. Устройство и эксплуатация вагранки, индукционных печей, печей сопротивления, электродуговых печей, сушильных и отжиговых печей. Специальные печи литейных цехов. Заливочное оборудование: литейные ковши, электромеханические заливочные устройства, пневматические заливочные устройства, электромагнитные заливочные устройства, автоматизация заливки форм. Безопасные приемы эксплуатации печей литейных цехов	54
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Практическое занятие 8. «Расчёт основных параметров работы печи»	2
	Практическое занятие 9. «Температурный режим и скорость нагрева»	2
	Практическое занятие 10. «Изучение плавления металла»	2
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 7 (при наличии самостоятельной работы**)** 1. Изучение конструкций литейного оборудования 2. Принципы работы и технологические параметры 3. Эксплуатация и техническое обслуживание 4. Современные тенденции в литейном оборудовании		***
Учебная практика **Виды работ:** −Ознакомление с видами шихтовых материалов (чугун, сталь, алюминий, медь и др.). −Изучение требований к химическому составу и физико-механическим свойствам металлов и сплавов. −Подбор шихты для заданного состава сплава. −Оценка качества исходных материалов (визуальный осмотр, документальный контроль сертификатов). −Проведение лабораторных анализов (спектральный, химический анализ). −Расчет литниково-питающих систем (определение размеров литников, стояков, шлакоуловителей). −Определение усадочных параметров и разработка технологических припусков. −Расчет режимов плавки (температура, время, расход топлива/электроэнергии). −Расчет количества формовочных и стержневых смесей.		**144**

–Моделирование процессов затвердевания отливок (использование специализированных программ, например, ProCAST). –Изучение технологических карт на изготовление отливок. –Наблюдение за процессом плавки и заливки металла (влияние температуры, скорости охлаждения). –Освоение методов модифицирования и рафинирования сплавов. –Анализ влияния режимов термообработки на свойства отливок. –Отработка приемов ручной и машинной формовки. –Чтение чертежей отливок и технологических схем. –Заполнение карт технологического процесса (КТП). –Разработка эскизов модельной оснастки. –Оформление отчетной документации по качеству (бракеражные журналы, акты дефектов). –Работа в CAD/CAM-системах (Компас-3D, SolidWorks). –Проведение визуального и измерительного контроля шихтовых материалов. –Использование приборов для определения твердости, шероховатости, плотности. –Контроль химического состава с помощью спектрометров и лабораторных методов. –Ведение журналов входного контроля. –Выявление и учет дефектов сырья. –Контроль параметров плавки (температура, время выдержки). –Проверка качества формовочных и стержневых смесей (влажность, прочность, газопроницаемость). –Мониторинг соблюдения технологических режимов при заливке и кристаллизации. –Контроль качества готовых отливок (рентгенография, ультразвуковая дефектоскопия). –Анализ причин возникновения дефектов и разработка мероприятий по их устранению. –Изучение устройства плавильных печей (индукционных, дуговых, газовых). –Ознакомление с работой ковшей, миксеров, разливочных конвейеров. –Освоение принципов работы формовочных и стержневых машин. –Проведение ТО оборудования (смазка, проверка износа узлов). –Изучение правил техники безопасности при эксплуатации литейного оборудования.	
Производственная практика (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика) **Виды работ** Практическая работа с шихтой: – Участие в приемке и складировании металлического лома, ферросплавов, лигатур. – Контроль соответствия сырья техническим условиям (химический состав, чистота, размер фракций). – Подготовка шихтовых расчетов для конкретных марок чугуна, стали или цветных сплавов. – Лабораторные исследования: – Проведение экспресс-анализа металлов (спектрометрия, углеродный анализ). – Определение влажности и газопоглощения формовочных материалов.	**252**

– Технологические расчеты: – Расчет литниковой системы для конкретной отливки (ручной и с использованием ПО, например MAGMASOFT). – Определение усадочных параметров и разработка технологических прибылей. – Расчет времени заливки и температуры охлаждения. – Работа с модельной оснасткой: – Корректировка размеров модели с учетом усадки и механической обработки. – Проверка расчетов на практике (пробные заливки, анализ брака). – Участие в плавке и заливке: – Наблюдение за процессом плавки (температурный режим, рафинирование, модифицирование). – Контроль скорости заливки металла в формы. – Формовка и очистка отливок: – Изготовление форм ручным и машинным способом. – Участие в выбивке, очистке и обрубке отливок. – Термообработка: – Контроль режимов отжига, закалки, нормализации. – Анализ влияния термообработки на структуру металла. – Работа с чертежами и техпроцессами: – Внесение изменений в технологические карты на основе производственных данных. – Оформление отчетов по выявленным дефектам. – Использование CAD/CAM-систем: – Разработка 3D-моделей отливок и литниковых систем. – Подготовка управляющих программ для ЧПУ-станков (если применяется). – Контроль качества сырья: – Проверка сертификатов на металлы, формовочные смеси. – Измерение твердости, химического состава (спектрометр, лабораторные методы). – Дефектоскопия: – Визуальный и инструментальный контроль отливок (трещины, раковины, недоливы). – Участие в браковке продукции. – Мониторинг производства: – Фиксация параметров плавки, заливки, охлаждения. – Анализ причин брака (песчаные раковины, усадочные дефекты). – Корректировка техпроцесса: – Разработка мероприятий по снижению брака. – Участие в испытаниях новых режимов. – Работа на оборудовании: – Обслуживание плавильных печей (индукционных, дуговых). – Настройка формовочных и стержневых машин. – Техническое обслуживание:	

– Проверка состояния тиглей, футеровки печей. – Участие в ремонте литейного оборудования. – Соблюдение ТБ: – Изучение инструкций по охране труда. – Отработка действий при авариях (прорыв металла, загазованность).	
Всего	**1198**

3. Условия реализации программы профессионального модуля

8. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Основы металлургического производства», оснащенный в соотвествии с пунктом 20 данной ПОПОП.

Лаборатории «Материаловедения», «Электрооборудования металлургических цехов», «Технологии и оборудования металлургических цехов», «Автоматизации технологических процессов», оснащенные в соответствии с пунктом 22 данной ПОПОП.

Слесарно-механическая мастерская, оснащенная в соответствии с пунктом 23данной ПОПОП

Базы практики, оснащенные в соответствии пунктом 23 данной ПОПОП.

9. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд организации образования должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

а) печатные издания:

1) Автоматизация производства: учебник для среднего профессионального образования / О. С. Колосов [и др.] ; под общей редакцией О. С. Колосова. – М. : Юрайт, 2022. – 291 с. – ISBN 978-5-534-10317-5

2) Завистовский, В.Э. Надежность и диагностика технологического оборудования: учебное пособие / В.Э. Завистовский. – Минск : РИПО, 2019 – 261 с. ISBN: 978-985-503-852-91.

3) Конюхов, В. Ю. Методы исследования материалов и процессов : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ю. Конюхов, И. А. Гоголадзе, З. В. Мурга. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 179 с. – (Профессиональное образование).

4) Мысик, Р. К. Литейные сплавы на основе тяжелых цветных металлов : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. К. Мысик, А. В. Сулицин, С. В. Брусницын. – Москва : Издательство Юрайт, 2023 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. – 140 с. – (Профессиональное образование)..

5) Суворов, Э. В. Материаловедение: методы исследования структуры и состава материалов : учебное пособие для среднего профессионального образования / Э. В. Суворов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 180 с. – (Профессиональное образование).

6) Технология конструкционных материалов : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. С. Корытов [и др.] ; под редакцией М. С. Корытова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 234 с. – (Профессиональное образование).

б) электронные издания (электронные ресурсы):

1) Гуреева, М. А. Металловедение: макро- и микроструктуры литейных алюминиевых сплавов : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. А. Гуреева, В. В. Овчинников, И. Н. Манаков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 254 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-11002-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/494981

2) Еланский, Г. Н. Металловедение: строение и свойства металлических расплавов : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Н. Еланский, Д. Г. Еланский. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 212 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13863-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/518716

3) Клим, О. Н. Основы металлургического производства : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Н. Клим. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 168 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13295-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/519357

4) Рачков, М. Ю. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 182 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-12973-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/495250

5) Рогов, В. А. Технология машиностроения. Штамповочное и литейное производство : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 319 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-12327-2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/495631

6) Технология металлов и сплавов : учебное пособие для среднего профессионального образования / ответственные редакторы А. П. Кушнир, В. Б. Лившиц. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 310 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-11111-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/516862

в) дополнительные источники (при необходимости):

1) Марочник стали и сплавов http://www.splav-kharkov.com/main.php

2) Марки стали и сплавы https://metallicheckiy-portal.ru/marki_metallov

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля представлен в Таблице 6

Таблица 6

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Выполнять расчеты параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик шихтовых, формовочных материалов, готовой продукции (отливки) в литейном производстве черных и цветных металлов.	Соответствие этапов выполнения расчетов параметров технологического процесса, характеристик шихтовых материалов ,готовой продукции (отливки), показателей работы оборудования в литейном производстве черных и цветных металлов установленному алгоритму Соответствие выбора пакетов прикладных компьютерных программ постановке профессиональной задачи Точность выполнения расчетов оптимального состава шихты и параметров технологического процесса	Устные методы: -опросы; -коллоквиумы; Письменные методы: -тесты; -контрольные работы; Практические задания Лабораторные работы -решение кейсов Интерактивные методы: презентации Промежуточная аттестация: дифференцированный зачёт; экзамен по модулю

Осуществлять подготовку исходного сырья, шихтовых, формовочных материалов к переработке.	Соответствие выбора вида и технологии подготовки исходного сырья, шихтовых, формовочных материалов обозначенным характеристикам металлургической продукции Выполнение работ по подготовке исходного сырья, шихтовых, формовочных материалов в соответствии с установленными регламентами, соблюдением требований безопасности, санитарными нормами	
Вести технологический процесс плавки металла, изготовления литейной формы, производства отливок из черных и цветных металлов, в соответствии с требованиями технологических инструкций.	подготовка исходного сырья, шихтовых, формовочных материалов к переработке; ведение технологического процесса плавки металла, изготовления литейной формы, производства отливок из черных и цветных металлов, в соответствии с требованиями технологических инструкций	
Контролировать выполнения мероприятий корректирующего и предупреждающего действия по устранению причин возникновения некачественной (бракованной) продукции.	Соответствие этапов выполнения контроля качества материалов и последовательности соблюдения параметров технологического процесса требованиям конструкторской и технологической документации Соответствие обозначенной причины образования дефектов продукции виду дефекта Соответствие предложенных мероприятий по устранению и исправлению дефекта характеру и механизму его образования	

	Соответствие предложенных путей устранения причин нарушения технологии установленным регламентам	
Осуществлять эксплуатацию и обслуживание плавильного, литейного технологического оборудования в производстве отливок из черных и цветных металлов.	Эксплуатация и текущее обслуживание плавильного, литейного технологического оборудования в производстве отливок из черных и цветных металлов в соответствии с установленными регламентами, соблюдением требований безопасности, санитарными нормами	
Проводить проверку технического состояния плавильного, литейного технологического оборудования, контрольно-измерительных приборов и систем автоматического регулирования при изготовлении отливок в литейном производстве.	Контролирует и выявляет неисправности в работе основного и вспомогательного литейного технологического оборудования контрольно-измерительных приборов и систем автоматического регулирования при изготовлении отливок в литейном производстве	
Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Развитие рационального планирования и организация профессиональной деятельности в соответствии с заданной технологией и определенным результатом (целью) или продуктом деятельности, оценка эффективности и качества выполненных задач	
Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Демонстрация применения средств поиска, анализа и интерпретации информации, использования программного обеспечения при решении профессиональных задач	

Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Выстраивание и реализация траектории саморазвития на основе принципов профессионального и личностного развития	
Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Эффективное взаимодействие с коллегами, руководством при решении задач профессиональных задач	
Осуществлять устную и письменную коммуникацию на одном из официальных языков ПМР с учетом особенностей социального и культурного контекста	Владение навыками устной и письменной коммуникации на государственном языке оформления документов по профессиональной тематике, проявление толерантности в рабочем коллективе	
Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных приднестровских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	проявление гражданско - патриотического поведения	
Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Владение технологиями ресурсо – сбережения	
Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применяет рациональные приемы двигательных функций в	

	профессиональной деятельности; пользуется средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.	
Пользоваться профессиональной документацией на одном из официальных языков ПМР и иностранном языке	Ведение общения на профессиональные темы	

Приложение № 5
к ПОПОП по специальности
22.02.08 Металлургическое
производство (по видам
производства)

Примерная программа профессионального модуля
ПМн.02 Подготовка и ведение технологического процесса термической обработки металлов (по выбору)

Содержание

1. Общая характеристика примерной программы профессионального модуля
2. Структура и содержание профессионального модуля
3. Условия реализации профессионального модуля
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

1. Общая характеристика примерной программы профессионального модуля ПМн.02 Подготовка и ведение технологического процесса термической обработки металлов

1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Подготовка и ведение технологического процесса термической обработки металлов» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

2. Перечень общих компетенций представлен в Таблице 1

Таблица 1

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на одном из официальных языков ПМР с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных приднестровских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на одном из официальных языков ПМР и иностранном языке

3. Перечень профессиональных компетенций в Таблице 2

Таблица 2

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД	Подготовка и ведение технологического процесса термической обработки металлов
ПК 2.1.	Выполнять расчеты параметров и показателей процессов термической обработки металлов, работы оборудования, характеристик продукции.
ПК 2.2.	Осуществлять разработку, внедрение и ведение технологический процессов термической и химико-термической обработки металлов.
ПК 2.3.	Проводить подготовку средств измерения и выполнять измерения значений контролируемых параметров термической обработки.
ПК 2.4.	Осуществлять эксплуатацию и обслуживание технологического оборудования на участках термической обработки металлов

ПК 2.5.	Проверять техническое состояние технологической оснастки, основного и вспомогательного оборудования участка термической обработки металлов.

4. Результаты освоения профессионального модуля представлены в Таблице 3

Таблица 3

Иметь практический опыт	– выполнения расчетов параметров и показателей процессов термической обработки металлов, работы оборудования, характеристик продукции; – проведения подготовки средств измерения и выполнение измерения значений контролируемых параметров термической обработки; – осуществления эксплуатации и обслуживания технологического оборудования на участках термической обработки металлов; – проверки технического состояния технологической оснастки, основного и вспомогательного оборудования участка термической обработки металлов; – осуществления разработки, внедрения и ведения технологических процессов термической и химико-термической обработки металлов
Уметь	– пользоваться нормативной документацией и справочной литературой; – получения заданных свойств изделия или детали; – составлять карты технологического процесса термической и химико-термической обработки металлов; – пользоваться металлографическим оборудованием и нормативной документацией; – отслеживать показания приборов термического оборудования; – подбирать образцы для проведения испытаний деталей на твердость по Бринеллю и Роквеллу и Виккерсу; – проводить необходимые испытания деталей на твердость по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу; – назначение деталей и технические требования, предъявляемые к деталям в части термической обработки; – укладывать детали на приспособление и правильно загружать их в печь; – подбирать соответствующее технологическое оборудование, оснастку и приспособления; – выполнять технологические процессы термической и химико-термической обработки металлов; – правильно эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование; – соблюдать и выполнять правила эксплуатации оборудования для термической и химико-термической обработки металлов; – проверять термическое оборудования на соответствие его паспортным данным; – правильно выбирать оснастку или приспособления для проведения технологического процесса термической или химико-термической обработки металлов; – проверять технологическое оборудование на соответствие

	требуемым параметрами термической и химико-термической обработки; – самостоятельно выбирать наиболее рациональный и эффективный процесс термической и химико-термической обработки металлов; – читать чертежи деталей; – читать карты технологического процесса изготовления деталей – виды термической и химико-термической обработки металлов и условия их проведения
Знать	– характеристики марок сталей или сплавов; – нормы расхода газа, электроэнергии, воды; – режимы термической и химико-термической обработки металлов и технологические основы их выполнения; – назначение термической и химико-термической обработки металлов; – технологические особенности выполнения термической и химико- термической обработки металлов – получаемые структуры и свойства деталей после термической и химико-термической обработки; – назначение, устройство, правила эксплуатации систем измерения, – технологию контроля и регулирования температуры в печах; – структуру металла до термической и химико-термической обработки и после термической и химико-термической обработки; – классификацию контрольно-измерительных приборов, типы термических преобразователей, их назначение и основные характеристики; – устройство и принципы действия приборов для измерения твердости деталей по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу; – методику проведения испытаний на твердость – основные виды термических печей и нагревательных высокочастотных установок; – основные виды и конструкции оснастки и приспособлений для загрузки деталей; – правила эксплуатации оборудования для термической и химико- термической обработки, область его применения в термических цехах; – правила технической эксплуатации оборудования; – правила эксплуатации оборудования для термической и химико-термической обработки, область его применения в термических цехах

5. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля
Всего часов: 1198
Из них на освоение: МДК -802 часа
в том числе,
на учебную практику – 144 часа;
производственную практику – 252 часа.

2. Структура и содержание профессионального модуля

6. Структура профессионального модуля представлена в Таблице 4

Таблица 4

Коды профессиональных, общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак.час.					
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная	
				Лабораторных и практических занятий	курсовых работ (проектов)			
1	2		4	5	6	7	8	9
ОК 01-09 ПК 2.1-2.5	Раздел 1. Технология термического производства	268	268	40	20			
ОК 01-09 ПК 2.1-2.5	Раздел 2. Контроль качества термической и химико- термической обработки	268	268	40				
ОК 01-09 ПК 2.1-2.5	Раздел 3. Металловедение	266	266	40				
	Учебная практика	144				144		
	Производственная практика	252					252	
	Всего:	1198	802	120	20	144	252	

7. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ) представлен в Таблице 5

Таблица 5

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия	Объем в часах
1	2	3
Раздел 1. Технология термического производства		**268**
МДКн 02.01 Технология термического производства		**268**
Тема 1.1. Общие положения. Классификация видов и процессов термообработки	**Содержание**	**18**
	Основные виды термической обработки металлов. Условия, режимы и технологические основы их проведения. Основные виды химико - термической обработки металлов. Условия, режимы и технологические основы их проведения. Новые виды химико - термической обработки металлов, сплавов	14
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Лабораторная работа 1 «Термическая обработка металлов (отжиг, нормализация, отпуск, закалка)»	2
	Лабораторная работа 2 «Химико - термическая обработка металлов (азотирование, цементирование, хлорирование и др.)»	2
Тема 1.2. Технология нагрева. Отжиг. Закалка и отпуск	**Содержание**	**28**
	Методы определения времени нагрева. Классификация отжигов Отжиг I рода. Отжиг II рода. Виды брака при отжиге. Общая характеристика и значение закалки. Охлаждающие среды при закалке. Закаливаемость и прокаливаемость. Способы закалки. Обработка холодом. Отпуск стали. Старение стали	20
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**8**
	Практическое занятие 1 «Составление технологической карты выполнения термической и химико - термической обработки стали»	2
	Практическое занятие 2 «Составление технологической карты выполнения термической и химико - термической обработки чугуна»	2
	Практическое занятие 3 «Составление технологической карты выполнения термической и химико - термической обработки сплавов цветных металлов»	2

	Практическое занятие 4 «Анализ технологических процессов термической и химико - термической обработки с целью повышения качества продукции и ее конкурентоспособности. Разработать пути исправления дефектов стали после термической обработки»	2
Тема 1.3. Поверхностная закалка. Термомеханическая обработка. Поверхностный наклеп	**Содержание**	**18**
	Методы поверхностного нагрева при закалке. Индукционная закалка с индукционным нагревом ТВЧ. Технологические схемы НТМО, ВТМО, ПТМО. Поверхностный наклеп. Сущность метода	16
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 5. «Ознакомление с технологией поверхностной закалки с индукционного нагрева токами высокой частоты»	2
Тема 1.4. Химико-термическая обработка стали	**Содержание**	**20**
	Характеристика химико-термической обработки. Сущность и назначение процессов нитроцементации и цианирования. Высокотемпературная и низкотемпературная нитроцементация. Структура и свойства нитроцементованного слоя. Цианирование. Дефекты и контроль цианирования. Силицирование. Борирование. Сульфидирование и сульфацианирование. Алитирование. Сущность и назначение цементации. Цементация в твердом карбюризаторе Газовая цементация. Газовая цементация жидким карбюризатором. Цементация высокохромистых. Сущность и назначение азотирования Режимы азотирования Микроструктура и свойства азотирования слоя. Дефекты	18
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 6. «Ознакомление с технологией обработки химикотермически обработанных деталей»	2
Тема 1.5. Термическая обработка чугуна	**Содержание**	**14**
	Виды и термическая обработка чугуна. Термическая обработка белого чугуна. Термическая обработка серого, ковкого и высокопрочного чугуна	14
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	******
Тема 1.6. Термическая обработка цветных металлов и сплавов	**Содержание**	**18**
	Основные виды термической обработки цветных металлов и их сплавов. Термическая обработка магниевых сплавов. Термическая обработка титана и титановых сплавов Термическая обработка меди, латуни и бронз	16
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 7. «Ознакомление с технологией термической обработки полуфабрикатов и	2

	деталей из алюминия и алюминиевых деформируемых сплавов»	
Тема 1.7. Термическая обработка полуфабрикатов и сварных конструкций	**Содержание**	**14**
	Термическая обработка. Термическая обработка слитков. Термическая обработка слитков и отливок. Термическая обработка поковок. Термическая обработка сортового проката, проволоки. Термическая обработка листовой стали и труб. Термическая обработка сварных конструкций	14
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 1.8. Термическая обработка деталей машин и механизмов	**Содержание**	**22**
	Термическая обработка зубчатых колес из цементуемых сталей. Термическая обработка зубчатых колес из улучшаемых сталей. Назначение, условия работы и термическая обработка пружин Термическая обработка пружин спец. назначения. Термическая обработка рессор. Назначение и условия работы деталей подшипников. Термическая обработка колец, шариков и роликов из высокоуглеродистых хромистых сталей. Режимы и технологические особенности. Закалка тел качения при индивидуальном нагреве. Назначение контроля качества деталей подшипников. Виды контроля. Очистка, правка, отделка деталей. Режимы и технологические особенности термической обработки выпускных клапанов. Способы повышения долговечности клапанов. Условия реализации	16
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Практическое занятие 8 «Ознакомление с технологией термической обработки деталей машин и механизмов»	2
	Практическое занятие 9 «Выбор технологического процесса и определение режимов термической обработки деталей. Составление графика технологического процесса термической»	2
	Практическое занятие 10 «Составление технологической карты процесса термической обработки деталей»	2
Тема 1.9. Термическая обработка инструмента	**Содержание**	**18**
	Основные виды режущего инструмента. Технологические особенности изготовления и термической обработки Условия, среды нагрева и охлаждения при термической Обработке инструмента из углеродистой и легированной стали. Режимы термической обработки инструмента из быстрорежущей стали. Виды штампов. Стали для изготовления. Термическая обработка молотов из теплостойкой стали. Термическая обработка молотов из полутеплостойких сталей. Виды измерительного инструмента. Требования к сталям. Предварительная термическая обработка инструмента. Окончательная и дополнительная термическая обработка. Режимы.	16

	Виды штампов холодного деформирования. Стали для изготовления. Термическая обработка молотов из теплостойкой стали. Условия работы. Термическая обработка штампов повышенной износостойкости, повышенной вязкости	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 11. «Ознакомление с технологией термической обработки режущего инструмента»	2
Тема 1.10. Основы проектирования технологических процессов термической обработки	**Содержание**	**22**
	Проектирование технологических процессов термической обработки. Перспективные методы термического упрочнения	18
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 12. «Выбор технологического режима операций термической обработки инструмента. Расчет нормы времени при операциях закалки и отпуска»	2
	Практическое занятие 13. «Выбор технологического режима операций термической обработки деталей машин. Составление технологической карты. Расчет нормы времени при операциях закалки и отпуска»	2
Тема 1.11. Общие сведения об испытаниях металлов. Приборы металлографической лаборатории	**Содержание**	**24**
	Металлографический метод исследования металлов. Оборудование для приготовления шлифов. Травление микрошлифов. Металлографические микроскопы: оптическая схема; механическая часть. Понятие о механических свойствам и испытаниях. Испытание на растяжение. Машины для испытания на растяжение. Задачи неразрушающих методов контроля. Магнитная дефектоскопия. Перспективы развития и совершенствования приборов и методов дефектоскопии материалов. Люминисцентный метод исследования металлов. Ультразвуковая дефектоскопия	16
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**8**
	Практическое занятие 14. «Изучение устройства металлографического микроскопа»	2
	Практическое занятие 15. «Ознакомление с устройством и работой микроскопов ММР- 4, МЕТАМ-Р1»	2
	Практическое занятие 16. «Знакомство с оборудованием лабораторий»	2
	Практическое занятие 17. «Знакомство с оборудованием лабораторий неразрушающих методов контроля»	2
Тема 1.12. Оборудование лабораторий	**Содержание**	**16**
	Понятие о механических свойствам и испытаниях. Испытание на растяжение. Машины для	14

механических испытаний металлов	испытания на растяжение. Машины для испытания на выносливость Приборы для контроля твёрдости металлов по методу Бринелля, Роквелла. Машины для испытания на прочность	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 18. «Знакомство с оборудованием лаборатории механических испытаний»	2
Тема 1.13. Оборудование лабораторий неразрушающих методов контроля металлопродукции	**Содержание**	**16**
	Задачи неразрушающих методов контроля. Магнитная дефектоскопия. Перспективы развития и совершенствования приборов и методов дефектоскопии материалов. Люминисцентный метод исследования металлов. Ультразвуковая дефектоскопия	16
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 1 (при наличии самостоятельной работы) **1.** Основы термической обработки металлов и сплавов 2. Разработка режимов термической обработки для различных марок сталей и сплавов. 3. Исследование влияния скорости нагрева и охлаждения на структуру и свойства металлов. 4. Особенности термообработки легированных, инструментальных и конструкционных сталей. 5. Изучение конструкций печей (камерных, шахтных, вакуумных, индукционных и др.). 6. Анализ систем контроля и автоматизации термических процессов. 7. Теплотехнические расчёты и энергоэффективность термического оборудования. 8. Причины возникновения трещин, коробления, обезуглероживания. 9. Методы неразрушающего контроля качества после термообработки. 10. Пути повышения стойкости деталей к деформациям и износу. 11. Технологии цементации, азотирования, цианирования, борирования. 12. Комбинированные методы (закалка с ТВЧ, термомеханическая обработка). 13. Влияние термомеханической обработки на механические свойства металлов. 14. Лазерная и плазменная термообработка. 15. Использование компьютерного моделирования для оптимизации процессов. 16. Экологические аспекты термического производства (утилизация отходов, снижение выбросов).		***
Курсовой проект (работа) **Тематика курсовых проектов (работ)** – Термическая обработка металлов и сплавов – Технология термической обработки стали – Технология термической обработки цветных сплавов		

– Поверхностная обработка металлов – Химико - термическая обработка стали – Этапы проектирования технологического процесса – Проектирование технологических процессов термической обработки стали – Разработка технологического процесса термической обработки детали – Разработка технологического процесса химико - термической обработки детали – Упрочнение углеродистых конструкционных и инструментальных сталей термической (химико- термической) обработкой – Химико - термическая обработка металлов и сплавов – Химико - термическая обработка изделия – Термическая обработка чугуна – Химико - термическая обработка чугуна – Проектирование технологических процессов термической обработки чугуна – Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали – Влияние легирующих элементов на структуру и свойства чугуна – Термическая обработка алюминиевых сплавов – Термическая обработка меди и ее сплавов – Термическая обработка магниевых и титановых сплавов – Термомеханическая обработка металлов – Диффузионная металлизация – Новые виды химико - термической обработки – Анализ технологических процессов термической и химико - термической обработки с целью – повышения качества продукции и ее конкурентоспособности – Дефекты, возникающие при термической обработки стали, причины и пути их исправления – Дефекты, возникающие притермической обработки чугун, причины и пути их исправления	
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе) – Ознакомление с целями, задачами и структурой курсового проекта. – Разбор методических указаний и требований к оформлению работы. – Выдача индивидуальных заданий и обсуждение тем проектов. – Основы технологии термического производства: виды термической обработки (отжиг, закалка, отпуск, нормализация и др.). – Современное оборудование и аппаратура для термической обработки. – Контроль качества термически обработанных изделий.	**20**

– Нормативная и техническая документация (ГОСТы, ТУ, технологические карты). – Расчет режимов термической обработки (температура, время, скорость охлаждения). – Анализ влияния термической обработки на свойства материалов. – Разработка технологических схем и графиков нагрева/охлаждения. – Оформление чертежей деталей и оборудования. – Проведение экспериментов по термической обработке образцов. – Исследование микроструктуры и механических свойств после термообработки. – Разбор сложных вопросов по проекту. – Корректировка расчетов и технической документации. – Подготовка к защите курсового проекта.		
Раздел 2. Контроль качества термической и химико-термической обработки		**268**
МДКн 02.02 Контроль качества термической и химико-термической обработки		**268**
Тема 2.1. Виды контроля	**Содержание**	**10**
	Характеристика контроля Общая характеристика видов дефектов- конструктивные, производственные, дефекты термические и дефекты ХТО. Общие понятия о методах контроля деталей нагружением; контроль с разрушением; контроль без разрушения. Виды контроля	10
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.2. Разрушающие методы контроля	**Содержание**	**20**
	Контроль твердости Понятие о твердости. Методы определения твердости. Замер твердости методом Бринеля. Твердость по Роквеллу. Метод замера твердости по Виккерсу. Определение микротвердости. Динамическо-пластический метод определения твердости. Сущность замера твердости каждым методом. Принцип работы прибора. Индектор, число твердости - обозначение. Проведение испытания. Область применения и исследуемые материалы на приборах. Соотношение чисел твердости, полученных различными методами	12
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**8**
	Лабораторная работа 1. «Испытание на твердость по Бринеллю»	2
	Лабораторная работа 2 «Испытание на твердость по Роквеллу»	2
	Лабораторная работа 3 «Испытание твердости по Виккерсу»	2
	Лабораторная работа 4 «Испытание на микротвердость»	2
Тема 2.3. Контроль механических	**Содержание**	**16**
	Общая характеристика механических свойств. Виды нагрузок - статические, динамические,	12

свойств	знакопеременные. Определение механических свойств в зависимости от вида нагружения металла. Статические испытания. Испытание на растяжение. Проведение испытания на разрывной машине. Диаграмма растяжений. Характеристики прочности. Характеристики пластичности. Динамические испытания. Ударная вязкость, метод её определения. Образцы для определения ударной вязкости. Испытание при переменных нагрузках (циклических). Усталость металла. Методы определения усталостной прочности	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Лабораторная работа 5. «Испытание на ударную вязкость»	2
	Лабораторная работа 6. «Испытание на растяжение»	2
Тема 2.4. Макро- и микроанализ	**Содержание**	**14**
	Сущность макроанализа. Виды макроанализа. Макрошлифы и их приготовление. Излом и характер разрушения. Сущность микроанализа. Приготовление микрошлифов. Оборудование для проведения микроанализа. Электронная микроскопия. Рентгеноструктурный анализ	10
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Лабораторная работа 7. «Макроанализ. Приготовление макрошлифов. Определение ликвации серы и фосфора».	2
	Лабораторная работа 8. «Микроанализ»	2
Тема 2.5. Контроль технологических свойств	**Содержание**	**14**
	Назначение и сущность технологических испытаний, цель, виды. Технологические испытания на вытяжку, загиб, перегиб. Оборудование	10
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Лабораторная работа 9. «Испытания на изгиб, сжатие, кручение».	2
	Лабораторная работа 10. «Испытания на перегиб».	2
Тема 2.6. Неразрушающие методы контроля	**Содержание**	**14**
	Магнитная дефектоскопия Применение. Характер поля рассеивания. Физические свойства намагничивания металла. Способы намагничивания изделий. Магнитопорошковый метод контроля. Магнитографический метод контроля. Феррозондовый метод контроля	12
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Лабораторная работа 11. «Магнитная дефектоскопия».	2
Тема 2.7. Рентгенодефектоскопия	**Содержание**	**12**
	Сущность метода. Преимущества и недостатки метода	12

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.8. Гамма-дефектоскопия	**Содержание**	**10**
	Область применения. Методы контроля. Гамма дефектоскопы	10
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.9. Ультразвуковая дефектоскопия	**Содержание**	**18**
	Теневой метод. Импульсный - метод	12
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Лабораторная работа 12. «Ультразвуковая дефектоскопия»	2
	Лабораторная работа 13. «Теневой метод контроля	2
	Лабораторная работа 14. «Эхо-метод контроля»	2
Тема 2.10. Электромагнитный метод контроля	**Содержание**	**14**
	Применение. Датчики вихревых токов. Возбуждение и распределение вихревых токов. Оборудование для контроля	10
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Лабораторная работа 15 Применение вихретокового контроля для обнаружения поверхностных дефектов	2
	Лабораторная работа 16 Магнитопорошковый контроль сварных швов	2
Тема 2.11. Контроль качества химико термической обработки.	**Содержание**	**10**
	Сущность контроля. Методы измерения глубины цементованного слоя	10
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.12. Контроль качества исходных материалов	**Содержание**	**10**
	Закалочные среды. Газовые карбюризаторы. Технологическая оснастка	10
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.13. Оборудование термических цехов	**Содержание**	**14**
	Основное оборудование термических цехов. Классификация термических печей по технологическому признаку	10
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 1. «Выбор типа оборудования в зависимости от характера производителя»	2
	Практическое занятие 2. «Выбор вида отопления. Изучение устройства печей периодического и непрерывного действия»	2

Тема 2.14. Закалка и химико-термическая обработка в вакууме	**Содержание**	**10**
	Закалка, виды химико-термической обработки в вакууме, закалочные среды для вакуумных печей	10
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.15. Виды нагрева.	**Содержание**	**10**
	Нагрев в электролите. Пламенный нагрев, контактный, нагрев в ТВЧ, ТПЧ. Нагрев зубчатых колес, валов, лазерный нагрев	10
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.16. Оборудование для охлаждения	**Содержание**	**8**
	Классификация оборудования. Механизированные и немеханизированные закалочные баки. Закалочные машинные прессы для осевых деталей, рессор, зубчатых колес	8
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.17. Установки для обработки холодом	**Содержание**	**8**
	Виды установок, способы получения низких температур	8
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.18. Дополнительное оборудование термических цехов	**Содержание**	**8**
	Оборудование для промывки и очистки. Моечные периодического и не прерывного действия. Гидропескоструйные аппараты и ультразвуковая очистка. Оборудование для травления, назначение и виды травления, травильные баки и установки. Различные способы правки. Прессы, электропрессы для правки	8
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.19. Вспомогательное оборудование термических цехов	**Содержание**	**8**
	Оборудование для получения защитных атмосфер. Классификация контролируемых атмосфер. Получение контролируемых атмосфер из аммиака. Установки для получения экзо атмосфер и эндо атмосфер. Установки для получения азотных, аргоновых атмосфер	8
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.20. Устройство для подачи газа и жидкости	**Содержание**	**8**
	Вентиляторы, воздухонадувники, компрессоры, насосы, фильтры для очистки масла. Масло охладительные установки	8
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.21.	**Содержание**	**8**

Подъемно транспортное оборудование.	Классификация, кран балки, роботы и манипуляторы, мостовые краны	8
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.22. Агрегаты термических цехов	**Содержание**	**8**
	Агрегаты для термической и химико термической обработки	8
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.23. Основы проектирования термических участков	**Содержание**	**16**
	Выбор и расчет потребного технологического оборудования. Расчеты по технологическому оборудования. Разработка смех расположения оборудования	12
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 3. «Выбор и расчет потребного технологического оборудования»	2
	Практическое занятие 4. «Разработка смех расположения оборудования»	2
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 2 (при наличии самостоятельной работы**)** 1. Основные дефекты термической и химико-термической обработки (перегрев, пережог, обезуглероживание, коробление и др.). 2. Влияние параметров обработки (температура, время, среда) на качество изделий. 3. Нормативные документы (ГОСТ, ТУ, ISO) по контролю качества термической обработки. 4. Механические испытания: твердость (методы Бринелля, Роквелла, Виккерса), прочность, ударная вязкость. 5. Металлографический анализ: структура стали (мартенсит, троостит, сорбит, перлит), глубина упрочненного слоя. 6. Неразрушающий контроль: магнитный, ультразвуковой, вихретоковый, капиллярный методы. 7. Химический анализ: спектральный анализ, измерение глубины диффузионного слоя (цементация, азотирование). 8. Расчет оптимальных режимов термообработки для заданной марки стали. 9. Анализ диаграмм изотермического превращения аустенита (С-кривые). 10. Определение глубины упрочненного слоя по результатам измерений твердости. 11. Проведение замеров твердости до и после термообработки. 12. Изучение микроструктур под микроскопом и сравнение с эталонными образцами. 13. Моделирование дефектов (например, коробление при закалке) и разработка мер их предотвращения. 14. Разбор причин брака в реальных деталях (шестерни, валы, режущий инструмент). 15. Разработка рекомендаций по улучшению технологического процесса. 16. Использование ИИ и машинного обучения для прогнозирования качества термообработки. 17.Внедрение систем автоматического контроля (датчики температуры, газовых сред).		***
Раздел 3 Металловедение		**266**
МДК 03.01 Металловедение		**266**

Тема 3.1 Строение и кристаллизация металлов	**Содержание**	**18**
	Атомно - кристаллическое строение металлов Агрегатные состояния вещества, металлическая связь. Кристаллическое строение металла. Кристаллические решетки, их типы - кубическая объемно-центрированная, кубическая гранецентрированная, гексагональная. Параметры, плотность упаковки, координационное число, кристаллографические плоскости. Реальное строение металла - точечные, линейные и поверхностные несовершенства, их влияние на свойства реальных металлов. Анизотропия свойств металла, квазиотропия поликристаллов	12
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Лабораторная работа 1. «Наблюдение с помощью биологического микроскопа за процессом кристаллизации из раствора соли»	2
	Лабораторная работа 2. «Приготовление микрошлифа. Проведение микроанализа»	2
	Лабораторная работа 3. «Проведение макроанализа. Приготовление макрошлифа»	2
Тема 3.2 Пластическая деформация; механические свойства и рекристаллизация металлов	**Содержание**	**16**
	Упругая деформация, фактическая сущность. Пластическая деформация - механизм развития, плоскости скольжения, движение дислокации. Идеальная прочность металлов. Хрупкое и вязкое разрушение металла. Определение характера разрушения по излому	14
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 1. «Определение характера разрушения по излому»	2
Тема 3.3 Наклеп и рекристаллизация	**Содержание**	**12**
	Упрочнение металла в процессе деформации. Рекристаллизационные процессы. Явление возврата. Первичная и вторичная рекристаллизия. Температура рекристаллизации и рекристаллизационного отжига. Взаимосвязь между наклепом, возвратом, рекристаллизационным отжигом и механическими свойствами металла. Холодная и горячая обработка металлов давлением. Влияние деформации на структуру и свойства металла	10
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 2. «Изучение влияния деформации на структуру и свойства металла»	2
Тема 3.4 Основы теории сплавов	**Содержание**	**14**
	Строение сплавов Характеристика металлических сплавов, получаемых путем сплавления. Основные понятия: жидкие растворы, твердые растворы, химические соединения, механические смеси - их образования, свойства, микроструктура. Основные понятия: система, компоненты, фаза. Правило фаз. Управление правил фаз	12

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 3. «Изучение строения сплавов»	2
Тема 3.5 Диаграммы состояния двойных сплавов и тройных сплавов	**Содержание**	**22**
	Понятия о диаграммах состояния. Экспериментальное построение диаграмм двойных сплавов. Диаграмма состояния сплавов образующих механические смеси в процессе кристаллизации. Кристаллизация эвтектики 1 положение правила отрезков. Кристаллизация сплавов по этой диаграмме. Использования правила фаз при анализе диаграммы состояния. Кривые охлаждения для различных сплавов. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма с эвтектикой. Диаграмма с перитектикой. Кристаллизация сплавов по диаграммам, построение кривых охлаждения сплавов. Использование правила фаз и правила отрезков при анализе диаграмм состояния. Диаграмма состояния сплавов, компоненты которых образуют химическое соединение. Диаграмма состояния сплавов, компоненты которых имеют аллотропные превращения. Диаграмма состояния для случая полного распада твердого раствора. Связь между составом, строением и свойствами в различных типах диаграмм. Диаграмма состояния тройных сплавов - основные понятия	18
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Лабораторная работа 4. «Определение температур кристаллизации металлов и сплавов» (термический метод)	2
	Лабораторная работа 5. «Построение кривых охлаждения и диаграмм состояния, исследуемых сплавов»	2
Тема 3.6 Железоуглеродистые сплавы	**Содержание**	**22**
	Диаграмма состояния «железо-цементит» Две системы железоуглеродистых сплавов: железо - цементит; железо - графит. Диаграмма железо - цементит (метастабильная) - фазы системы, их характеристика. Точки и линии диаграммы. Первичная и вторичная кристаллизация сплавов стальной части диаграммы, построение кривых охлаждения. Эвтектоидное превращение, квазиоэвтектоидные структуры. Использование правила фаз и правила отрезков при кристаллизации рассматриваемых сплавов. Правая часть диаграммы «железо - цементит» (белые чугуны). Первичная и вторичная кристаллизация белых чугунов. Эвтектическое и эвтектоидное превращение в белых чугунах. Превращения, происходящие при нагреве и охлаждении белых чугунов различного состава, построение кривых охлаждения сплавов	18
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**

	Лабораторная работа 6. «Микроанализ железоуглеродистых сплавов (сталей) в равновесном состоянии»	2
	Лабораторная работа 7. «Микроанализ белых чугунов в равновесном состоянии»	2
Тема 3.7 Диаграмма состояния «железо - графит»	**Содержание**	**14**
	Типы чугунов. Диаграмма состояния «железо - графит», фазы диаграммы. Серые чугуны, кристаллизация, микроструктуры серых чугунов, применение, обозначение. Модифицирование, высокопрочные чугуны, применение, обозначения. Причина повышенной прочности этих чугунов. Микроструктуры. Ковкие чугуны, получение, микроструктуры. I стадия графитизации, II стадия графитизации. Применение, обозначение ковких чугунов	12
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Лабораторная работа 8. «Микроанализ серых, половинчатых и высокопрочных чугунов»	2
Тема 3.8 Теория фазовых превращений	**Содержание**	**12**
	Превращения в стали при нагреве. Превращение перлита в аустенит, термодинамические условия и сущность превращения. Последовательный переход феррито - цементной смеси в аустенит (схема Штейнберга). Начальное зерно аустенита. Рост зерна аустенита при повышении температуры. Взаимосвязь между размерами зерен перлита и аустенита при перекристаллизации. Наследственно-мелкозернистые и наследственнокрупнозернистые стали. Природа мелкозернистости. Влияние величины зерна на свойства стали	12
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	–
Тема 3.9 Превращение в стали при охлаждении.	**Содержание**	**12**
	Изотермическое превращение аустенита. Термодинамические условия и сущность превращения. Кинетические кривые изотермического превращения аустенита при разных температурах. Построение диаграмм изотермического превращения аустенита по кинетическим кривым. Диаграмма изотермического превращения аустенита в до- и заэвтектоидных сталях. Мартенситное превращение в стали - особенности. Кристаллическая решетка мартенсита, свойства и структура; понятие об остаточном аустените. Влияние величины зерна аустенита на величину игл мартенсита. Критические точки начала и конца превращения аустенита в мартенсит. Мартенситная кривая. Бейнитное превращение, особенности. Характеристики структуры «бейнит верхний», «бейнит нижний». Превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Критическая скорость закалки. Превращения, происходящие при отпуске стали. Понятие и цель отпуска. Классификация отпуска по температуре. Превращения мартенсита закалки в мартенсит отпуска, сущность процесса. Распад остаточного	12

	аустенита; распад мартенсита на структуры: троостит, сорбит, перлит. Процессы коагуляции и сфероизации карбидов. Влияние отпуска на механические свойства	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
Тема 3.10 Конструкционные стали, инструментальные и стали с особыми свойствами	**Содержание**	**16**
	Влияние углерода и легирующих элементовВлияние углерода на свойства стали. Примеси стали, их классификация. Конструкционные углеродистые стали обыкновенного качества и качественные. Их маркировка, применение. Понятие «легирующий элемент», их распределение в слали. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа, карбидообразование. Влияние легирующих элементов на превращения в стали: на эвтектоидную температуру, на изотермический распад аустенита, на критическую скорость закалки и прокаливаемость, на мартенситное превращение и количество аустенита остаточного, на рост зерна аустенита, на превращения при отпуске. Отпускная хрупкость легированных сталей, виды отпускной хрупкости. Классификация и маркировка легированных сталей	14
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 4. «Изучение классификации и маркировки легированных сталей»	2
Тема 3.11 Конструкционные стали	**Содержание**	**14**
	Требования, предъявляемые к конструкционным сталям. Эксплуатационная прочность, надежность и долговечность деталей машин. Совместное влияние легирующих элементов на конструкционную прочность. Классификация конструкционных сталей. Цементуемые стали. Улучшаемые стали. Строительные (низкоуглеродистые) стали. Ресорнопружинистые стали. Шарикоподшипниковые стали. Марки, химический состав по ГОСТу, назначение, термическая обработка, фазовые превращения при операциях термической обработки. Дефекты и методы их устранения. Недостатки и преимущества рассматриваемых сталей	10
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 5. «Изучение дефектов и методов их устранения»	2
	Лабораторная работа 9. «Микроанализ конструкционных сталей (цементируемых), конструкционных сталей (улучшаемых)»	2
Тема 3.12 Инструментальные стали	**Содержание**	**12**
	Требования, предъявляемые к сталям. Классификация сталей по назначению. Углеродистые и легированные стали для режущего инструмента небольшой и повышенной прокаливаемости (не теплостойкие). Быстрорежущие стали. Стали для измерительного инструмента. Штамповые стали.	10

	Стали для деформирования металла в холодном состоянии. Стали для деформирования металла в холодном состоянии. Марки, химический состав по ГОСТу, термическая обработка и свойства инструментальных сталей, применение. Твердые сплавы. Характеристика и классификация твердых сплавов. Особенности производства. Марки, химический состав, области применения	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Лабораторная работа10. «Микроанализ инструментальных и быстрорежущих сталей»	2
Тема 3.13 Стали и сплавы с особыми свойствами	**Содержание**	**12**
	Требования, предъявляемые к сталям и сплавам с особыми свойствами. Классификация по назначению. Коррозия металлов и сплавов, виды коррозийного разрушения. Защита металлов от коррозии. Нержавеющая сталь. Хромистые и хромоникиливые коррозийностойкие стали. Химический состав и классы сталей. Межкристаллитная коррозия, причины и методы ее предотвращения. Жаростойкие стали. Жаростойкость, окисление металла при нагреве. Марки сталей, применение. Жаропрочность. Явление ползучести. Влияние температуры на прочность металла. Классификация жаропрочных материалов. Жаропрочные стали перлитного, мартенситного и аустенитного класса. Марки, химический состав, термическая обработка, применение. Магнитные стали и сплавы. Основные характеристики магнитных свойств. Магнитомягкие и магнитотвердые стали и сплавы. Техническое железо. Электротехническая сталь. Пермалон. Сплавы с высоким омическим сопротивлением; заданным температурным коэффициентом линейного расширения; особыми упругими свойствами. Марки, химический состав по ГОСТу, термическая обработка, области применения. Графитизированная сталь. Высокомарганцевая сталь. Свойства, применение, марки	10
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Лабораторная работа 11. «Изучение микроструктуры сталей и сплавов с особыми свойствами»	2
Тема 3.14 Цветные металлы и сплавы	**Содержание**	**12**
	Алюминий, магний и их сплавы Алюминий, его свойства и область применения в промышленности. Маркировка алюминия, влияния примесей. Начальные области диаграмм состояния сплавов - термически упрочняемые, не упрочняемые термической обработкой, деформируемые, литейные. Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые термической обработкой. Их маркировка, химический состав, обработка, свойства, применение. Дуралюмины, диаграмма состояния «алюминий - медь». Закалка и старение дуралюминов. Сплавы для поковок и штамповок; авиаль; высокопрочные алюминиевые сплавы. Их маркировка, химический состав по ГОСТу, термическая	10

	обработка, упрочняющие фазы. Влияние закалки и старения на структуру и свойства деформируемых сплавов. Литейные алюминиевые сплавы. Диаграмма состояния «алюминий - кремний» - силумины высококремнистые и низкокремнистые, модифицирование. Назначение сплавов в зависимости от литейных и механических свойств. Магний, его свойства, магниевые сплавы. Начальные области диаграмм состояния «магний - легирующий элемент», Деформируемые и литейные магниевые сплавы, их маркировка, химический состав, назначение. Особенности упрочняющей термической обработки	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Лабораторная работа 12. «Микроанализ алюминиевых и магниевых сплавов»	2
Тема 3.15 Медь и ее сплавы	**Содержание**	**14**
	Свойства меди, маркировка, применение. Влияние примесей на свойства меди. Латуни. Диаграмма состояния «медь-цинк», фазы системы. Влияние цинка на свойства латуни. Марки, химический состав по ГОСТу, свойства, применение. Бронзы, общая характеристика бронз, маркировка. Оловянные бронзы; диаграмма состояния «медь-олово», фазы системы. Влияние олова на свойства бронз. Назначение, химический состав, и свойства, применение. Без оловянные бронзы, алюминиевые, кремниевые, берилловые бронзы. Марки, химический состав, обработка, структура и свойства, применение	10
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Лабораторная работа 13. «Микроанализ меди и латуней»	2
	Лабораторная работа 14. «Микроанализ бронз»	2
Тема 3.16 Титан и его сплавы	**Содержание**	**10**
	Титан, характеристика. Аллотропные формы титана. Технический титан, а и р - стабилизаторы. Классификация титановых сплавов по структурному признаку. Маркировка, химический состав, свойства титановых сплавов. Упрочнение сплавов термической обработкой. Области применения	10
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	–
Тема 3.17 Антифрикционные сплавы	**Содержание**	**10**
	Условия работы и требования, предъявляемые к антифрикционным сплавам. Баббиты, марки, химический состав, структура и назначение. Свинцовистая бронза	8
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Лабораторная работа 15. «Микроанализ баббитов, свинцовистой бронзы, титановых сплавов»	2
Тема 3.18	**Содержание**	**8**

Перспективные материалы	Композиционные материалы. Общая характеристика. Состав и свойства композиционных материалов - матрица и армирующие упрочнители. Виды упрочнителей. Методы получения композитов, области применения	8
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	–
Тема 3.19 Лаборатории испытания металлов	**Содержание**	**8**
	Общие сведения обиспытаниях металлов. Приборы металлографических лабораторий, металлографический метод исследований, оборудование для приготовления шлифов	8
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	–
Тема 3.20 Оборудование лабораторий механических испытаний металлов.	**Содержание**	**8**
	Понятия омеханических свойствах и испытаниях. Испытания на растяжения, машины для испытания на выносливость, прочность, ударную вязкость, прибор для определения микротвердости. Оборудование лабораторий не разрушающих методов контроля. Люминесцентный метод, магнитная дефектоскопия, ультразвуковая дефектоскопия, рентгеновский метод	8
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	–
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 3 (при наличии самостоятельной работы) 1. Кристаллическое строение металлов и сплавов 2. Типы кристаллических решёток металлов. 3. Дефекты кристаллического строения (точечные, линейные, поверхностные). 4. Анизотропия свойств металлов. 5. Компоненты, фазы, структурные составляющие сплавов. 6. Диаграммы состояния (изоморфные и эвтектические системы). 7. Правило фаз Гиббса и его применение. 8. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск. 9. Превращения в стали при нагреве и охлаждении (диаграмма изотермического распада аустенита). 10. Закаливаемость и прокаливаемость стали. 11. Цементация, азотирование, цианирование. 12. Диффузионное насыщение поверхности металлов. 13. Механические свойства (твёрдость, прочность, пластичность, ударная вязкость). 14. Физические и химические свойства металлов. 15. Методы испытаний (твердомеры, растяжение на машинах, ударный изгиб). 16. Влияние легирующих элементов на свойства стали. 17. Классификация сталей (конструкционные, инструментальные, специальные). 18. Виды чугунов (серый, белый, ковкий, высокопрочный).		***

19. Алюминиевые, медные, магниевые, титановые сплавы. 20. Их свойства и области применения. 21. Виды коррозии (химическая, электрохимическая). 22. Методы защиты (легирование, покрытия, ингибиторы). 23. Наноструктурные материалы. 24. Композиционные и порошковые материалы. 25. Аддитивные технологии в металлообработке. 26. Решение задач по диаграммам состояния. 27. Анализ микроструктур металлов и сплавов. 28. Подготовка рефератов или презентаций по современным материалам. 29. Лабораторные работы (исследование твёрдости, микроструктуры). 30. Расчёт режимов термической обработки.	
Учебная практика **Виды работ:** – Проведение отжига, температурные режимы при отжиге углеродистых сталей, металлографические исследования. – Проведение нормализации, температурные режимы при нормализации углеродистых сталей, металлографические исследования. – Проведение закалки, температурные режимы при закалке углеродистых сталей, металлографические исследования. – Проведение отпуска, температурные режимы при отпуске углеродистых сталей, металлографические исследования. – Испытание механических свойств после отжига и нормализации. – Испытание механических свойств после отпуска и закалки.	**144**
Производственная практика (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика) **Виды работ** – Выполнение работ по термической обработке. – Проведение микроскопического анализа. – Определение микроструктуры сталей. – Определение микроструктур чугунов. – Определение микроструктур алюминиевых сплавов – Определение микроструктур медных сплавов. – Определение микроструктур титановых сплавов – Испытание образцов на ударную вязкость – Испытание образцов на разрыв – Определение глубины упрочнённого слоя – Проведение химического анализа различных сплавов – Настройка микроскопа.	**252**

– Отбор проб для контроля микроструктуры. – Использование нормативной документации и ГОСТа. – Проведения испытания деталей по определению твердости. – Определение твердости по Бринеллю (ГОСТ 9012-59). – Определение твердости по Роквеллу (ГОСТ 9013-59). – Определение твердости по Виккерсу . – Магнитная дефектоскопия – Рентгенодефектоскопия – Гамма-дефектоскопия – Ультразвуковая дефектоскопия – Изготовления макро- и микрошлифов для металлографических исследований в соответствии с нормативной документацией – Определение основных структурных составляющих металлов – Проведение металлографической оценки и контроля макро- и микроструктуры металлов – Выполнение механических испытаний образцов в соответствии с нормативной документацией – Работы с металлографическим оборудованием – Применения нормативной документации при проведении металлографических исследований поиска и использования информации для проведения металлографической оценки и контроля макро- и микроструктуры металлов – Выполнения механических испытаний образцов на машинах и приборах для испытаний с соблюдением правил технической эксплуатации	
Всего	**1198**

3. Условия реализации программы профессионального модуля

8. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Основы металлургического производства», оснащенный в соответствии с пунктом 20 данной ПОПОП.

Лаборатории «Физической химии», «Химических и физико-химических методов анализа», «Электрооборудования металлургических цехов», «Технологии и оборудования металлургических цехов», «Автоматизации технологических процессов», оснащенные в соответствии с пунктом 22 данной ПОПОП.

Слесарно-механическая мастерская, оснащенная в соответствии с пунктом 23 данной ПОПОП

Базы практики, оснащённые в соответствии с пунктом 23 данной ПОПОП.

9. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд организации образования должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

а) печатные издания:

1) Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 199 с.

2)Морозова, Е. А. Основы металловедения и термической обработки металлов: учебное пособие для СПО / Е. А. Морозова, В. С. Муратов. – Саратов: Профобразование, 2021г.

3)Носков, Ф. М. Технология и оборудование термической и химико-термической обработки. Теория и технология термической обработки металлов и сплавов: учебное пособие / Ф. М. Носков, Л. И. Квеглис, М. В. Носков. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018г.

4)Овчинников В.В.Технология термической обработки: учебник / В.В. Овчинников. – М.: ИД Форум: НИЦ Инфа-М, 2017. – 320 с. (+ ЭОР)

5)Овчинников В.В. Оборудование термических цехов: учебник / В.В. Овчинников. – М.: ИД Форум: НИЦ Инфа-М, 2017. – 368 с. (+ ЭОР)

б) электронные издания (электронные ресурсы):

1) Морозова, Е. А. Основы металловедения и термической обработки металлов: учебное пособие для СПО / Е. А. Морозова, В. С. Муратов. – Саратов: Профобразование, 2021г. Электронный ресурс: https://www.iprbookshop.ru/106841.html

2) Металловедение. Том 1. Основы металловедения: учебник / И. И. Новиков, В. С. Золоторевский, В. К. Портной [и др.]; под редакцией В. С. Золоторевский. – Москва: Издательский Дом МИСиС, 2018г. Электронный ресурс: https://www.iprbookshop.ru/56563.html

3) Металловедение. Том 2. Термическая обработка. Сплавы: учебник / И. И. Новиков, В. С. Золоторевский, В. К. Портной [и др.]; под редакцией В. С. Золоторевский. – Москва: Издательский Дом МИСиС, 2018г. Электронный ресурс: https://www.iprbookshop.ru/56564.html

4) Носков, Ф. М. Технология и оборудование термической и химико-термической обработки. Теория и технология термической обработки металлов и сплавов: учебное пособие / Ф. М. Носков, Л. И. Квеглис, М. В. Носков. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018г. Электронный ресурс: https://www.iprbookshop.ru/100132.html

5) Мычко В. С. Слесарное дело: учебное пособие / В. С. Мычко. – Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2018г. Электронный ресурс: http://www.iprbookshop.ru/67737.htm

6) Павлов, В. А. Термическая обработка металлов и сплавов: учебное пособие для СПО / В. А. Павлов, Е. Ю. Лозовая, А. А. Бабенко.– Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2020. – Электронный ресурс: https://www.iprbookshop.ru/92373.htm

в) дополнительные источники (при необходимости):

Холодкова А.Т. Общие основы технологии металлообработки и работы и металлорежущих станках.- М.: Академия, 2018г.

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля представлен в Таблице 6

Таблица 6

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Подготовка и ведение технологического процесса термической обработки металлов (по выбору)	Соответствие ведения технологического процесса термической обработки металлов (по выбору)	Устные методы: - опросы; - коллоквиумы; письменные методы: - тесты; - контрольные работы; Практические задания Лабораторные работы -решение кейсов Интерактивные методы: презентации Промежуточная аттестация: дифференцированный зачёт; экзамен по модулю.
Выполнять расчеты параметров и показателей процессов термической обработки металлов, работы оборудования, характеристик продукции.	Соответствие этапов выполнения расчетов параметров технологического процесса термической обработки металлов, работы оборудования -по установленному алгоритму Ведение технологического процесса термической обработки металлов в соответствии с требованиями нормативной, технологической документации Соответствие выбора вида и режима термической обработки обозначенным характеристикам металлургической продукции	
Осуществлять разработку, внедрение и ведение технологический процессов термической и химико-термической обработки металлов.	Соответствие выбора вида и режима термической обработки обозначенным характеристикам металлургической продукции Правильное и грамотное заполнение технологических карт в соответствии с заданием. Проведение технического контроля состояния металлов.	

Проводить подготовку средств измерения и выполнять измерения значений контролируемых параметров термической обработки.	Соответствие выбора средств измерения контролируемым параметрам термической обработки Демонстрация готовности средств измерения к проведению измерений контролируемых параметров термической обработки.	
Осуществлять эксплуатацию и обслуживание технологического оборудования на участках термической обработки металлов	Определение и устранение неисправностей в работе технологического оборудования. Определение и устранение неисправностей по системам автоматического регулирования технологическими процессами по термической и химикотермической обработки металлов. Демонстрация работы по эксплуатации технологического оборудования на участках термической обработки металлов	
Проверять техническое состояние технологической оснастки, основного и вспомогательного оборудования участка термической обработки металлов.	Определение и устранение неисправностей в работе технологической оснастки, основного и вспомогательного оборудования. Осуществлять механические испытания образцов	
Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Развитие рационального планирования и организация профессиональной деятельности в соответствии с заданной технологией и определенным результатом (целью) или продуктом деятельности, оценка эффективности и качества выполненных задач	
Использовать современные средства поиска, анализа и	Демонстрация применения средств поиска, анализа и	

интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	интерпретации информации, использования программного обеспечения при решении профессиональных задач	
Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Выстраивание и реализация траектории саморазвития на основе принципов профессионального и личностного развития	
Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Эффективное взаимодействие с коллегами, руководством при решении задач профессиональных задач	
Осуществлять устную и письменную коммуникацию на одном из официальных языков ПМР с учетом особенностей социального и культурного контекста	Владение навыками устной и письменной коммуникации на государственном языке оформления документов по профессиональной тематике, проявление толерантности в рабочем коллективе	
Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных приднестровских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	проявление гражданско - патриотического поведения	
Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Владение технологиями ресурсо – сбережения	
Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и	Использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья,	

поддержания необходимого уровня физической подготовленности	достижения жизненных и профессиональных целей; применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользуется средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.	
Пользоваться профессиональной документацией на одном из официальных языков ПМР и иностранном языке	Ведение общения на профессиональные темы	

Приложение № 6
к ПОПОП по специальности
22.02.08 Металлургическое
производство (по видам
производства)

Примерная программа профессионального модуля
ПМн.02 Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением
(по выбору)

Содержание

1. Общая характеристика примерной программы профессионального модуля
2. Структура и содержание профессионального модуля
3. Условия реализации профессионального модуля
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

1. Общая характеристика примерной программы профессионального модуля ПМн.02 Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением

1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

2. Перечень общих компетенций представлен в Таблице 1

Таблица 1

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на одном из официальных языков ПМР с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных приднестровских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на одном из официальных языков ПМР и иностранном языке

4. Перечень профессиональных компетенций в Таблице 2

Таблица 2

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД	Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением
ПК 2.1.	Выполнять расчеты параметров технологических процессов обработки металлов давлением, работы оборудования, характеристик исходных заготовок и металлопродукции.
ПК 2.2.	Осуществлять мероприятия по подготовке заготовок к процессу обработки металлов давлением.
ПК 2.3.	Вести технологический процесс обработки металлов давлением в соответствии с требованиями нормативной, технологической документации.
ПК 2.4	Контролировать и корректировать текущие отклонения от заданных

	величин параметров и показателей технологических процессов обработки металлов давлением.
ПК 2.5.	Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением

4. Результаты освоения профессионального модуля представлены в Таблице 3

Таблица 3

Иметь практический опыт	–выполнения расчетов параметров технологических процессов обработки металлов давлением, работы оборудования, характеристик исходных заготовок и металлопродукции; –осуществления мероприятий по подготовке заготовок к процессу обработки металлов давлением; –ведения технологического процесса обработки металлов давлением в соответствии с требованиями нормативной, технологической документации; –контроля и корректировки текущего отклонения от заданных величин параметров и показателей технологических процессов обработки металлов давлением; –осуществления эксплуатации и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением
Уметь	–рассчитывать по принятой методологии основные параметры технологического процессов обработки металлов давлением, показатели работы оборудования; –использовать программное обеспечение в профессиональной деятельности, применять компьютерные технологии; рассчитывать абсолютные, относительные и полные показатели и коэффициенты деформации; –выбирать вид термической обработки для обеспечения требуемых характеристик металлургической продукции; –работать с технологической, конструкторской, организационно-распорядительной документацией, справочниками и другими информационными источниками; –использовать программное обеспечение в управлении технологическим процессом; –контролировать качество исходных заготовок; –осуществлять контроль за выполнением технологического процесса обработки металлов давлением; –выявлять причины образования дефектов и разрабатывать мероприятия по их устранению и исправлению в отливках; –находить причины нарушений технологии и пути их устранения; –применять типовые методики определения параметров обработки металлов давлением; –выбирать справочные данные, характеризующие взаимосвязи структуры и свойств обрабатываемых металлов и сплавов, для обеспечения выпуска продукции с заданными свойствами
Знать	–физические и технологические свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств заготовок; –методы расчета оптимальных параметров технологического процессов обработки металлов давлением; –этапы и условия протекания технологических процессов

	обработки металлов давлением; –исходный материал и подготовка его к процессу; –фазовые превращения в металлах при термообработке; –классификацию видов термической обработки, условия их проведения и влияния на свойства металлов; –особенности технологического производства продукции различного сортамента; –методы обеспечения процессов обработки металлов давлением; –основные свойства перерабатываемых материалов; –основные методы анализа качества металлопродукции типы и назначение контрольно-измерительных приборов, используемых для контроля и управления процессами обработки металлов давлением; –устройство технологического оборудования и применяемых приспособлений; –причины основных неполадок в работе технологического оборудования, меры их предупреждения и устранения; –причины возможных аварий, планы их ликвидации; –операции по поддержанию заданного температурного и гидравлического режима работы оборудования; –требования стандартов и технических условий

5. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов: 1198

Из них на освоение: МДК – 802 часа;

в том числе,

на учебную практику – 144 часа;

производственную практику – 252 часа.

2. Структура и содержание профессионального модуля

6. Структура профессионального модуля представлена в Таблице 4

Таблица 4

Коды профессиональных, общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак.час.					
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная	
				Лабораторных и практических занятий	курсовых работ (проектов)			
1	2		4	5	6	7	8	9
ОК 01 - 09 ПК 2.1-2.5	Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением	308	308	40	20			
ОК 01 - 09 ПК 2.1-2.5	Оборудование цеха обработки металлов давлением, наладка и контроль за его работой	228	228	40				
ОК 01 - 09 ПК 2.1-2.5	Контроль за соблюдением технологии производства и качеством выпускаемой продукции	266	266	40				
	Учебная практика	144				144		
	Производственная практика	252					252	
	Всего:	1198	802	120	20			

7. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ) представлен в Таблице 5

Таблица 5

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия	Объем в часах
1	2	3
Раздел 1. Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением		**308**
МДКн 02.01 Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением		**308**
Тема 1.1. Теоретические основы процессов обработки металлов давлением	**Содержание**	**44**
	Физическая сущность процессов обработки металлов давлением (ОМД). Механизмы пластической деформации металлов. Пластичность металлов. Факторы, влияющие на пластичность металлов. Силы и напряжения, действующие в процессах ОМД. Связь между напряжениями и деформациями. Условие пластичности. Основные законы пластической деформации металла. Коэффициенты, характеризующие изменения размеров деформируемой заготовки (высоты-толщины, ширины и длины). Роль внешнего трения. Способы снижения и повышения коэффициента трения	40
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 1 «Расчет абсолютных и относительных величин и коэффициентов деформации»	2
	Практическое занятие 2 «Расчет коэффициентов трения при горячей и холодной ОМД»	2
Тема 1.2. Общие вопросы технологии прокатки	**Содержание**	**38**
	Задачи технологии прокатного производства. Место прокатного передела в металлургическом производстве. Обобщенная технологическая схема производства катаных изделий и назначение отдельных технологических операций. Нагрев слитков и заготовок перед прокаткой. Назначение нагрева. Периоды нагрева, температура и продолжительность нагрева. Деление сталей разных марок на группы нагрева. Охлаждение металла после прокатки. Способы и режимы охлаждения проката после прокатки. Дефекты металла, связанные с нагревом и охлаждением. Цели и задачи калибровки прокатных валков. Требования, предъявляемые к калибровке. Элементы калибра: зазор между валками, выпуск калибра, раздел калибра, нейтральная линия калибра, закругления в калибрах. Классификация калибров по назначению, форме и местоположению в калибровке. Элементы калибровки валков: размер стана, диаметры валков, коэффициент переточки валков, верхнее и нижнее давление, средняя линия валков и линия прокатки, правило расположения калибров на валках, определение катающего диаметра валков. Понятие очага деформации при	30

	прокатке. Характеристики очага деформации. Условия свободного и принудительного захвата металла валками. Соотношения между углом захвата и углом трения. Условие захвата при установившемся процессе прокатки. Сравнение условий захвата в начальный момент прокатки и при установившемся процессе. Способы повышения захватывающей способности валков. Соотношение скоростей металла и валков в очаге деформации. Зоны очага деформации. Сущность явлений опережения и отставания при прокатке, причины возникновения. Влияние опережения на непрерывность прокатки. Явление уширения при прокатке. Виды уширения при прокатке. Факторы, влияющие на уширение. Понятие усилия прокатки. Сортамент полупродукта: блюмов, слябов, заготовок и технические требования к ним, определяемые стандартами. Способы получения полупродукта: прокаткой, ковкой, на машинах непрерывного литья заготовки. Сравнение качественных показателей катаных, кованных и литых блюмов, слябов и заготовок	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**8**
	Практическое занятие 3 «Микроисследование структуры образцов сталей до и после термической обработки»	2
	Практическое занятие 4 «Определение нейтральной линии калибра, средней линии валков, катающего диаметра и других элементов для калибров различной формы»	2
	Практическое занятие 5 «Расчет геометрических параметров очага деформации»	2
	Практическое занятие 6 «Определение возможности захвата металла валками при изменяющихся условиях прокатки»	2
Тема 1.3. Технологические процессы листовой прокатки	**Содержание**	**32**
	Сортамент горячекатаного листового металла, технические требования, определяемые стандартами. Исходные заготовки, подготовка к прокатке. Технологические схемы прокатки толстого листа. Типы станов. Состав и расположение оборудования. Особенности технологии производства толстолистового проката из углеродистых и низколегированных сталей, коррозионно-стойких сталей и биметаллов, легированных сталей. Использование технологий высокотемпературной, низкотемпературной и предварительной термомеханической обработки, контролируемой прокатки и ускоренного охлаждения. Схемы прокатки полосовой стали. Типы широкополосных станов. Состав и расположение оборудования. Особенности прокатки. Термическая обработка толстого листа и полосовой стали. Отделочные операции при производстве горячекатаного листового проката. Технико-экономические показатели производства горячекатаного листового проката. Сортамент холоднокатаного листового металла, технические требования, определяемые стандартами. Технологические схемы производства холоднокатаных листов и полос. Исходные заготовки, подготовка к прокатке. Состав и расположение оборудования. Особенности технологии прокатки, термической обработки и	30

	дрессировки листа из углеродистых сталей, коррозионно-стойких сталей и электротехнической стали. Отделочные операции при производстве холоднокатаного листового проката. Технико-экономические показатели производства холоднокатаного листового проката	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 7 Расчет деформационных режимов горячей листовой прокатки	2
Тема 1.4. Технологические процессы сортовой прокатки	**Содержание**	**34**
	Сортамент крупносортного проката, технические требования, определяемые стандартами. Исходные заготовки, подготовка к прокатке. Состав и расположение оборудования. Технологический процесс производства профилей на крупносортных станах. Сортамент прокатной продукции средне- и мелкосортных станов и исходные заготовки, технические требования к ним, определяемые стандартами. Схемы расположения и техническая характеристика оборудования. Технологический процесс производства на среднесортных станах. Технологический процесс производства на мелкосортно-проволочных станах. Термическая обработка сортового проката. Отделочные операции при производстве сортового проката. Технико-экономические показатели производства сортового проката	30
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 8 «Выбор систем калибров и составление схемы калибровки при прокатке простых сортовых профилей»	2
	Практическое занятие 9 «Калибровка и прокатка простого сортового профиля»	2
Тема 1.5. Технологические процессы прокатки труб	**Содержание**	**30**
	Сортамент горячекатаных труб, технические требования, определяемые стандартами. Исходные заготовки, подготовка к прокатке. Типы трубопрокатных станов горячей прокатки. Состав и расположение оборудования трубных станов разных типов. Основные технологические операции. Технологический процесс прокатки на автоматических, непрерывных станах. Термическая обработка труб. Отделочные операции при производстве горячекатаных труб. Технико-экономические показатели производства горячекатаных труб. Сортамент холоднокатаных труб, технические требования, определяемые стандартами. Исходные заготовки, подготовка к прокатке. Типы трубопрокатных станов холодной прокатки. Состав и расположение оборудования трубных станов разных типов. Основные технологические операции. Технологический процесс прокатки на станах ХПТ и ХПТР. Отделка холоднокатаных труб. Технико-экономические показатели производства холоднокатаных труб	28
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 10 «Расчет режима обжатий калибровочного стана»	2
Тема 1.6.	**Содержание**	**32**

Технологические процессы прессования	Сортамент изделий изготавливаемых прессованием, и исходные заготовки, технические требования к ним, определяемые стандартами. Исходные заготовки, подготовка к прессованию. Оборудование для прессования. Технологический процесс прессования труб и полых профилей. Показатели деформации при прессовании. Усилие прессования. Деформируемость металла при прессовании без разрушения. Термическая обработка. Технико-экономические показатели производств изделий, получаемых прессованием	26
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Практическое занятие 11 «Расчет деформационных режимов и размеров заготовок при прессовании профилей из алюминиевых сплавов»	2
	Практическое занятие 12 «Расчет деформационных режимов волочения проволоки»	2
	Практическое занятие 13 «Расчет коэффициента использования металла при разделительных операциях листовой штамповки»	2
Тема 1.7. Технологические процессы волочения	**Содержание**	**28**
	Сортамент изделий, изготавливаемых волочением, технические требования, определяемые стандартами. Исходные заготовки, подготовка к волочению. Оборудование для волочения. Технологический процесс волочения прутков, профилей, труб. Показатели деформации при волочении. Силовые условия процесса волочения. Термическая обработка. Технико-экономические показатели производства изделий, получаемых волочением.	24
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 14 «Расчет деформационных режимов волочения проволоки»	2
	Практическое занятие 15 «Освоение технологии волочения и оценить силовые и экономические показатели»	2
Тема 1.8. Технологические процессы ковки и штамповки	**Содержание**	**50**
	Сортамент поковок, технические требования, определяемые стандартами. Исходные заготовки, подготовка к ковке. Оборудование для ковки. Технологический процесс ковки, профилей, труб. Показатели деформации при ковке. Силовые условия процесса ковки. Термическая обработка. Технико-экономические показатели производства изделий, получаемых ковкой. Сортамент изделий, изготавливаемых штамповкой, технические требования, определяемые стандартами. Оборудование для штамповки. Технологический процесс объемной и листовой штамповки. Показатели деформации при штамповке. Силовые условия процесса штамповки. Термическая обработка. Технико-экономические показатели производства изделий, получаемых штамповкой.	40
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**10**
	Практическое занятие 16 «Определение деформационных режимов вытяжки и размеров листоштампованных деталей осесимметричной формы»	2

	Практическое занятие 17 «Расчет параметров формоизменения при протяжке бруса»	2
	Практическое занятие 18 «Расчет формоизменения металла и размеров заготовок при горячей объемной штамповке в открытых и закрытых штампах»	2
	Практическое занятие 19 «Расчет реализуемости процесса совмещенной прокатки-прессования»	2
	Практическое занятие 20 «Расчет реализуемости процесса совмещенной прокатки-волочения»	2
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 1 (при наличии самостоятельной работы**)** 1. Изучение физико-механических основ пластической деформации. 2. Анализ факторов, влияющих на пластичность металлов и сплавов. 3. Классификация видов ОМД (прокатка, ковка, штамповка, волочение, прессование). 4. Составление технологических схем обработки заготовок. 5. Выбор оборудования и инструмента для конкретного вида ОМД. 6. Расчет режимов деформации (температура, скорость, степень обжатия). 7. Изучение требований к заготовкам (химический состав, структура, размеры). 8. Методы контроля качества исходного металла. 9. Подготовка поверхности (удаление окалины, смазка, термообработка). 10. Расчет усилий и работы деформации. 11. Моделирование процессов ОМД в специализированных программах (QForm, Deform, ANSYS). 12. Анализ возможных дефектов и способы их предотвращения. 13. Методы неразрушающего контроля (ультразвуковой, рентгеновский, вихретоковый). 14. Анализ типичных дефектов (трещины, расслоения, утяжины) и пути их устранения. 15. Стандарты и нормативы качества готовых изделий (ГОСТ, IS		***
Курсовой проект (работа) **Тематика курсовых проектов (работ)** – Разработка режимов прокатки горячекатаного листа (тип стана, марка стали, размеры листа указываются преподавателем) – Разработка режимов прокатки холоднокатаного листа (тип стана, марка стали, размеры листа указываются преподавателем) – Разработка технологии производства холоднодеформированной трубы (тип стана, марка стали, размеры трубы указываются преподавателем) – Разработка режимов прокатки горячедеформированной трубы (тип стана, марка стали, размеры трубы указываются преподавателем) – Исследование влияния различных технологических параметров на энергосиловые параметры прокатки и свойства готового проката. – Освоение технологии производства проката (марка стали, размеры проката указываются преподавателем) – Разработка технологического процесса прессования (деталь, материал указываются преподавателем)		***
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)		**20**

	– Ознакомление с целями и задачами курсового проекта. – Разбор структуры пояснительной записки и графической части. – Выдача индивидуальных заданий и обсуждение исходных данных. – Изучение основных методов обработки металлов давлением (ковка, штамповка, прокатка, волочение и др.). – Анализ выбранного технологического процесса. – Подбор и обоснование оборудования, инструмента, материалов. – Расчет режимов деформирования (усилия, температура, скорость). – Определение энергосиловых параметров. – Расчет заготовки и коэффициентов деформации. – Разработка технологической схемы. – Выполнение чертежей: – Эскиз детали. – Схема технологического процесса. – Чертеж инструмента или оснастки. – Оформление в соответствии с ГОСТ. – Индивидуальные консультации по расчетам и оформлению. – Проверка промежуточных этапов проекта. – Защита курсового проекта	
Раздел 2. Оборудование цеха обработки металлов давлением, наладка и контроль за его работой		**228**
МДКн 02.02 Оборудование цеха обработки металлов давлением, наладка и контроль за его работой		**228**
Тема 2.1. Прокатное оборудование	**Содержание**	**60**
	Определение прокатного стана. Понятие об основном и вспомогательном оборудовании. Классификация станов по назначению, количеству и расположению валков в рабочей клети, по расположению клетей на стане. Общее устройство рабочей клети. Типы прокатных валков, выбор размеров. Требования нормативно-технической документации на валки, материал для их изготовления, твердость бочки. Основные эксплуатационные характеристики валков, их влияние на технико-экономические показатели прокатного производства. Пути повышения стойкости валков, правила их учета, паспортизации, хранения и транспортировки. Методика расчета на прочность и жесткость прокатных валков. Подшипниковые узлы валков. Основные типы подшипников прокатных валков, их назначение, область их применения. Смазка и уплотнение подшипниковых опор прокатных валков. Сравнительная характеристика подшипников различных типов. Влияние типа, конструкции и степени износа подшипниковых опор на качество готового проката. Устройства для уравновешивания положения валков. Типы нажимных механизмов для вертикальной установки валков. Типы механизмов для осевой установки валков. Станины	40

	рабочих клетей: назначение, типы, конструкции, материал, применяемый для изготовления. Требования, предъявляемые к станинам. Плитовины, материал для их изготовления. Способы установки и крепления станины к плитовинам. Привод валков рабочей клети. Назначение и элементы приводов прокатных валков. Шпиндели, их характеристики, типы и конструкции. Уравновешивание шпинделей. Шестеренные клети, их назначение, основные элементы, материалы для изготовления. Основные типы и конструкции шестеренных клетей. Смазка зацепления и подшипников. Редукторы, их назначение и типы. Муфты главной линии рабочей клети; их назначение, типы, конструкции. Преимущество и недостатки муфт различных типов. Особенности конструкции рабочих клетей и главных линий трубопрокатных станов. Инструмент трубопрокатных станов: цельные и составные валки, оправки, линейки, валковая арматура рабочих клетей. Основные способы перевалки валков (клетей). Назначение и конструкции механизмов и устройств для смены валков. Основные операции, выполняемые при перевалке валков. Системы комплексной перевалки клетей на непрерывных станах. Электропривод рабочих валков. Классификация электроприводов. Аппаратура управления и защиты электропривода. Электропривод реверсивных прокатных станов. Электропривод нереверсивных прокатных станов	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**20**
	Практическое занятие 1 «Изучение конструкций прокатных клетей»	2
	Практическое занятие 2 «Расчет прокатного валка на прочность»	2
	Практическое занятие 3 «Расчет прокатного валка на усталостную долговечность»	2
	Практическое занятие 4 «Расчет клети на опрокидывание»	2
	Практическое занятие 5 «Расчет нажимных устройств на прочность»	2
	Практическое занятие 6 «Расчет энергосиловых параметров прокатки»	2
	Практическое занятие 7 «Расчет и построение графиков переходного процесса при пуске электродвигателя»	2
	Практическое занятие 8 «Построение нагрузочных диаграмм электродвигателя»	2
	Практическое занятие 9 «Проверка электродвигателя по нагреву»	2
	Практическое занятие 10 «Проверка электродвигателя по нагрузочной способности»	2
Тема 2.2. Прессовое оборудование	**Содержание**	**52**
	Горизонтальные гидравлические прессы для прессования профилей и труб. Основные узлы и технические характеристики. Вспомогательные устройства и механизмы, обслуживающие гидравлические прессы. Прессовый инструмент. Электропривод прессов	48
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 11 «Кинематический расчет горизонтального гидравлического пресса»	2
	Практическое занятие 12 «Инструментальная наладка и условия работы прессового инструмента»	2

Тема 2.3. Волочильное оборудование	**Содержание**	**56**
	Волочильные станы с прямолинейным движением материала. Барабанные станы однократного волочения. Многократные станы со скольжением и без скольжения. Многократные станы, работающие с противонатяжением. Беспетлевые станы. Трубоволочильные станы. Волочильный инструмент. Электропривод волочильных станов	52
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 13 «Кинематический расчет привода волочильного стана»	2
	Практическое занятие 14 «Расчет элементов привода волочильного стана на прочность»	2
Тема 2.4. Оборудование поточных линий цехов обработки металлов давлением	**Содержание**	**34**
	Оборудование для перемещения и кантовки проката: разновидности, область применения, конструкции. Оборудование для резки: разновидности, область применения, конструкции. Правильные машины: разновидности, область применения, конструкции. Машины клеймения и маркировки проката: разновидности, область применения, конструкции. Машины для укладки и обвязки проката: разновидности, область применения, конструкции. Машины для разматывания-наматывания рулонов и бунтов: разновидности, область применения, конструкции	28
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Практическое занятие 15 «Расчет мощности привода рольганга»	2
	Практическое занятие 16 «Расчет усилия резания»	2
	Практическое занятие 17 «Расчет усилия правки»	2
Тема 2.5. Эксплуатация оборудования цехов обработки металлов давлением	**Содержание**	**26**
	Производственная эксплуатация оборудования. Прием, монтаж и ввод в эксплуатацию оборудования. Организация эксплуатации оборудования. Сроки службы оборудования. Хранение оборудования. Руководство по эксплуатации оборудования. Техническая эксплуатация оборудования. Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования. Требования к технологическому оборудованию по условиям безопасности. Физическое старение механического оборудования. Причины физического старения оборудования: конструкционные, технологические, эксплуатационные	20
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Практическое занятие 18 «Составление графиков ТО и Р оборудования»	2
	Практическое занятие 19 «Эксплуатация оборудования в плановом режиме»	2
	Практическое занятие 20 «Порядок действия при возникновении аварийной ситуации»	2
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 2 (при наличии самостоятельной работы) 1. Классификация оборудования для обработки металлов давлением (прессы, молоты, вальцы, гибочные машины и др.). 2. Принцип работы и конструктивные особенности основных типов оборудования.		***

3. Современные тенденции в развитии оборудования для ОМД (автоматизация, ЧПУ, роботизация). 4. Подготовка оборудования к работе (проверка состояния узлов, смазка, настройка параметров). 5. Установка и регулировка инструмента (штампов, валков, матриц и пуансонов). 6. Методы центровки и балансировки оборудования. 7. Контроль технологических параметров (усилие, скорость, температура). 8. Диагностика неисправностей и методы их устранения. 9. Системы автоматического контроля и управления (датчики, ПО, системы обратной связи). 10. Правила техники безопасности при работе с оборудованием ОМД. 11. Графики планово-предупредительного ремонта (ППР). 12. Методы оценки износа оборудования и прогнозирование его ресурса.		
Раздел 3. Контроль за соблюдением технологии производства и качеством выпускаемой продукции		**266**
МДК 02.03 Контроль за соблюдением технологии производства и качеством выпускаемой продукции		**266**
Тема 3.1. Организация контроля за соблюдением технологии и контроля качества металла технологическим персоналом	**Содержание**	**70**
	Задачи контроля качества. Организация работ по качеству. Объекты контроля. Виды и методы контроля. Мотивация персонала к производству качественной продукции. Нормативно-технические и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции. Документы по стандартизации, нормативно-технические и методические документы, регламентирующие вопросы контроля	68
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 1 «Создание архива нормативно-технической документации, регламентирующей вопросы качества и вопросы контроля конкретных видов продукции цехов обработки металлов давлением средствами текстового процессора MS Excel»	2
Тема 3.2. Системы и средства автоматизации и управления технологическими процессами	**Содержание**	**100**
	Общая характеристика систем управления. Автоматизация систем управления. Понятие автоматизированного рабочего места (АРМ). Структура АРМ. Функции АРМ. Функциональная схема систем автоматического управления. Классификация систем автоматического управления. Основные принципы управления. Контрольно-измерительные приборы и преобразователи. Комплекс технических средств многоуровневой системы управления. Контроллеры и программно-технические комплексы. Исполнительные устройства автоматических систем регулирования. Основные требования к автоматическим системам регулирования (АСР). Автоматические регуляторы. Основы регулирования технологических процессов. Программное обеспечение. Информационное обеспечение систем контроля технологических процессов. Прокатные станы как объект автоматизированного управления. Функциональные задачи АСУ ТП прокатного стана. Системы автоматического регулирования. Локальные вычислительные сети	90

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**10**
	Практическое занятие 2 «Определение параметров технологических процессов, подлежащих контролю»	2
	Практическое занятие 3 «Изучение работы системы дистанционной передачи данных»	2
	Практическое занятие 4 «Ознакомление с автоматизированными системами управления процессами обработки металлов давлением. Выполнение работ на тренажере»	2
	Практическое занятие 5 «Считывание показаний контрольно-измерительных приборов»	2
	Практическое занятие 6 «Работа с электронным архивом технической документации»	2
Тема 3.3. Метрология, стандартизация и контроль качества выпускаемой продукции	**Содержание**	**96**
	Требования к измерительному оборудованию. Техническое состояние средств измерений. Метрологический надзор за состоянием средств измерений. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Требования к проведению поверки, калибровки, градуировки средств измерения. Виды поверки. Периодичность поверки (калибровки) средств измерений. Требования к оформлению документации по результатам оценки технического состояния средств измерений и по прослеживаемости сроков и схем проведения поверки. Требования к содержанию графика поверки, протокола поверки, свидетельства о поверке, извещения о непригодности к применению. Стандарты, технические условия на исходные заготовки. Требования к качеству заготовок. Правила и методы приемки заготовок. Порядок предъявления рекламаций по качеству заготовок. Стандарты, технические условия на готовую продукцию. Требования к качеству продукции. Правила приемки продукции. Показатели качества продукции. Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения средств измерений и средств контроля. Правила выбора средств измерений и средств контроля для измерения и контроля характеристик продукции. Методики контроля заготовок и продукции. Методики проведения испытаний продукции. Методики испытания средств измерений и средств контроля. Порядок опробования средств измерения и средств контроля	68
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**28**
	Практическое занятие 7 «Выбор и подготовка к работе средств измерений и средств контроля для проведения контроля и испытаний продукции»	2
	Практическое занятие 8 «Поверка средств измерений. Оценка погрешности показаний»	2
	Практическое занятие 9 «Проведение измерений геометрических размеров образца продукции микрометрическими инструментами»	2
	Практическое занятие 10 «Определение дефектов продукции»	2
	Практическое занятие 11 «Анализ причин возникновения дефектов на отдельных стадиях технологического процесса и продукции»	2

	Практическое занятие 12 «Организация учета годной продукции»	2
	Практическое занятие 13 «Организация учета брака»	2
	Практическое занятие 14 «Испытание образцов продукции»	2
	Практическое занятие 15. «Оформление результатов контроля и испытаний продукции»	2
	Практическое занятие 16. «Калибровка средств измерений и оценка их пригодности»	2
	Практическое занятие 17. «Контроль качества с использованием неразрушающих методов (НК)»	2
	Практическое занятие 18. «Работа с нормативной документацией (ГОСТ, ТУ, ISO)»	2
	Практическое занятие 19. «Автоматизация измерений и использование цифровых измерительных систем»	2
	Практическое занятие 20. «Разработка и проведение входного контроля сырья и материалов»	2
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 3 (при наличии самостоятельной работы) 1. Изучение нормативной документации 2. Методы контроля качества 3. Статистические методы управления качеством 4. Автоматизация контроля качества 5. Аудит системы менеджмента качества (СМК) 6. Анализ причин брака и способы его устранения 7. Влияние человеческого фактора на качество продукции 8. Экономические аспекты контроля качества 9. Современные тенденции в управлении качеством 10. Практическое задание: разработка системы контроля для конкретного продукта		***
Учебная практика **Виды работ:** – Ознакомление с АРМ, интерфейсом, возможностями – Ведение технологического процесса обработки металлов давлением с использованием автоматизированной системы управления, компьютерных и телекоммуникационных средств – Определение несоответствий, причин их вызывающих и путей устранения – Контроль и управление качеством выпускаемой продукции. – Оформление технической, технологической и нормативной документации		**144**
Производственная практика **Виды работ** – Участие в приеме-сдаче смены, осмотр оборудования – Подбор технологического инструмента – Подготовка и проведение перевалки прокатного (прессового) оборудования – Настройка стана (пресса) на заданный типоразмер		**252**

– Настройка технологических параметров оборудования и режимов процесса – Управление процессом с пульта – Определение качества продукции визуальным и инструментальным контролем – Отработка действий при нештатных ситуациях – Замена рабочего инструмента в технологическом процессе – Проверка оборудования и инструмента на технологическую точность – Контроль работы систем гидравлики, смазки и охлаждения. Нанесение смазки на инструмент – Управление вспомогательными механизмами – Наблюдение за температурой прокатываемого металла, числом оборотов валков, нагрузкой на двигатель. – Наладка основного оборудования и вспомогательных механизмов в соответствии с заданными размерами продукции и марками стали. – Выполнение текущего ремонта обслуживаемого оборудования. – Ведение агрегатного журнала и учетной документации	
Всего	**1198**

3. Условия реализации программы профессионального модуля

8. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Основы металлургического производства», оснащенный в соответствии с пунктом 20 данной ПОПОП.

Лаборатории «Физической химии», «Химических и физико-химических методов анализа», «Электрооборудования металлургических цехов», «Технологии и оборудования металлургических цехов», «Автоматизации технологических процессов», оснащенные в соответствии с пунктом 22 данной ПОПОП.

Слесарно-механическая мастерская, оснащенная в соответствии с пунктом 23 данной ПОПОП

Базы практики, оснащённые в соответствии с пунктом 23 данной ПОПОП.

9. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд организации образования должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

а) печатные издания:

1) Гарбер Э.А. Теория прокатки: учебник / Э.А.Гарбер, И.А. Кожевникова – Старый Оскол: ТНТ , 2017. – 312 с.

2) Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 199 с.

3) Константинов И.Л. Прокатно-прессово-волочильное производство: учебник / И.Л. Константинов, Б.С. Сидельников, Е.В. Иванов. – М.: ИНФА – М; Красноярск: Сиб. федер.ун-т , 2017. – 511 с. (+ ЭОР)

4) Кузнецов Е.В. Производство стального листа на Новолипецком металлургическом комбинате /Е.В. Кузнецов.- Липецк: ОАО «НЛМК», 2016.- 183с.

5) Овчинников В.В.Технология термической обработки: учебник / В.В. Овчинников. – М.: ИД Форум: НИЦ Инфа-М, 2017. – 320 с. (+ ЭОР)

6) Овчинников В.В. Оборудование термических цехов: учебник / В.В. Овчинников. – М.: ИД Форум: НИЦ Инфа-М, 2017. – 368 с. (+ ЭОР)

7) Схиртладзе А.Г . Основы технолгии листовой штамповки / Схиртладзе А.Г, Мордов В.В., Жданов А.В.. – Старый Оскол, ТНТ, 2020-208с.

б) электронные издания (электронные ресурсы):

1) Автоматизация производства: учебник для среднего профессионального образования / О. С. Колосов [и др.] ; под общей редакцией О. С. Колосова. – М. : Юрайт, 2022. – 291 с. – ISBN 978-5-534-10317-5.

2) Завистовский, В.Э. Надежность и диагностика технологического оборудования: учебное пособие / В.Э. Завистовский. – Минск : РИПО, 2019 – 261 с. ISBN: 978-985-503-852-9

3) Клим, О. Н. Основы металлургического производства : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Н. Клим. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 168 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13295-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/519357

4) Константинов, И. Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. – М. : ИНФРА-М, 2022. – 487с. с. – ISBN 978-5-16-017926-1.

5) Константинов В.Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учебник / В.Л. Константинов, С.Б.Сидельников, Е.В. Иванов. – Красноярск: Сиб. федер.ун-т , 2017. – ЭОР.

6) Константинов В.Л. Прокатно-прессово-волочильное производство: учебник / В.Л. Константинов, С.Б.Сидельников. – Красноярск: Сиб. федер.ун-т , 2016. – ЭОР.

7) Основы теории и технологических процессов ОМД и трубного производства [Электронный ресурс]/ И.А. Харитонов [и др.].– Электрон. текстовые данные.– Москва: Издательский Дом МИСиС, 2019.– 172 с.– Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71678.html.– ЭБС «IPRbooks»

8) Петров, А. Н. Теория обработки металлов давлением: штампы, износ и смазочные материалы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Н. Петров, П. А. Петров, М. А. Петров. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 130 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13136-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/496083

9) Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. – Москва : Юрайт, 2022. – 481 с. – ISBN 978-5-534-10238-3.

10) Рачков, М. Ю. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 182 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-12973-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/495250

в) дополнительные источники (при необходимости)

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля представлен в Таблице 6

Таблица 6

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением	Соответствие ведения технологического процесса обработки металлов давлением	Устные методы -Опросы -Коллоквиумы Письменные методы -Тесты -Контрольные работы Практические задания Лабораторные работы -Решение кейсов Интерактивные методы -Презентации Промежуточная аттестация: дифференцированный зачёт; экзамен по модулю.
Выполнять расчеты параметров технологических процессов обработки металлов давлением, работы оборудования, характеристик исходных заготовок и металлопродукции.	Соответствие этапов выполнения расчетов параметров технологического процесса обработки металлов давлением, показателей работы оборудования установленному алгоритму Соответствие выбора пакетов прикладных компьютерных программ постановке профессиональной задачи Точность расчета показателей и коэффициентов деформации Соответствие выбора вида и режима термической обработки обозначенным	

	характеристикам металлургической продукции	
Осуществлять мероприятия по подготовке заготовок к процессу обработки металлов давлением.	Соответствие выбора вида и режима термической обработки обозначенным характеристикам металлургической продукции Выполнение работ по подготовке заготовок к процессу обработки металлов давлением в соответствии с установленными регламентами, соблюдением требований безопасности, санитарными нормами	
Вести технологический процесс обработки металлов давлением в соответствии с требованиями нормативной, технологической документации.	Результативность информационного поиска Результативность использования программного обеспечения в управлении технологическим процессом	
Контролировать и корректировать текущие отклонения от заданных величин параметров и показателей технологических процессов обработки металлов давлением.	Ведение технологического процесса обработки металлов давлением в соответствии с требованиями нормативной, технологической документации Соответствие этапов выполнения контроля качества исходных заготовок установленному алгоритму Соответствие обозначенной причины образования дефекта виду дефекта Соответствие предложенных мероприятий по устранению и исправлению дефектов исходных заготовок характеру и механизму их образования Соответствие предложенных путей	

	устранения причин нарушения технологии установленным регламентам	
Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением	Точность установки величин параметров и показателей технологических процессов обработки металлов давлением текущего отклонения от в соответствии с заданными Соответствие выбора методики определения параметров обработки постановке профессиональной задачи Соответствие выбранных справочных данных, характеризующих взаимосвязь структуры и свойств обрабатываемых металлов и сплавов получению заданных свойств продукции Выполнение работ по эксплуатации и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением в соответствии с установленными регламентами, соблюдением требований безопасности, санитарными нормами осуществления	
Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Развитие рационального планирования и организация профессиональной деятельности в соответствии с заданной технологией и определенным результатом (целью) или продуктом деятельности, оценка эффективности и качества выполненных задач	
Использовать современные	Демонстрация применения	

средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	средств поиска, анализа и интерпретации информации, использования программного обеспечения при решении профессиональных задач	
Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Выстраивание и реализация траектории саморазвития на основе принципов профессионального и личностного развития	
Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Эффективное взаимодействие с коллегами, руководством при решении задач профессиональных задач	
Осуществлять устную и письменную коммуникацию на одном из официальных языков ПМР с учетом особенностей социального и культурного контекста	Владение навыками устной и письменной коммуникации на государственном языке оформления документов по профессиональной тематике, проявление толерантности в рабочем коллективе	
Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных приднестровских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	проявление гражданско - патриотического поведения	
Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Владение технологиями ресурсо – сбережения	
Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе	Применение рациональных приемов двигательных функций в	

профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	профессиональной деятельности; пользуется средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.	
Пользоваться профессиональной документацией на одном из официальных языков ПМР и иностранном языке	Ведение общения на профессиональные темы	

Приложение № 7
к ПОПОП по специальности
22.02.08 Металлургическое
производство (по видам
производства)

Примерная программа профессионального модуля
ПМн.02 Подготовка и ведение технологического процесса производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий (по выбору)

Содержание

1. Общая характеристика примерной программы профессионального модуля
2. Структура и содержание профессионального модуля
3. Условия реализации профессионального модуля
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

1. Общая характеристика примерной программы профессионального модуля ПМн.02 Подготовка и ведение технологического процесса производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий (по выбору)

1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Подготовка и ведение технологического процесса производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

2. Перечень общих компетенций представлен в Таблице 1

Таблица 1

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на одном из официальных языков ПМР с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных приднестровских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на одном из официальных языков ПМР и иностранном языке

3. Перечень профессиональных компетенций в Таблице 2

Таблица 2

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД	Подготовка и ведение технологического процесса производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий
ПК 2.1.	Выполнять расчеты параметров технологических процессов производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий, работы оборудования, характеристик исходных материалов и продукции (изделий).
ПК 2.2.	Осуществлять подготовку к переработке и контроль качества исходных материалов.
ПК 2.3.	Вести технологические процессы производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий в соответствии с требованиями технологических карт, инструкций.
ПК 2.4	Контролировать соответствие установленным параметрам работы устройств и

	механизмов основного технологического оборудования, автоматики управления режимами агрегатов, контрольно-измерительных приборов
ПК 2.5.	Вести регламентную подготовку к работе и техническому обслуживанию оборудования участка получения порошков металлов и сплавов, композитных материалов, покрытий.
ПК 2.6.	Проверять техническое состояние технологического оборудования участка получения порошков металлов и сплавов, композитных материалов, покрытий.

4. Результаты освоения профессионального модуля представлены в Таблице 3

Таблица 3

Иметь практический опыт	– выполнения расчета параметров технологических процессов производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий, работы оборудования, характеристик исходных материалов и продукции (изделий); – осуществления подготовки к переработке и контроля качества исходных материалов; – ведения технологических процессов производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий в соответствии с требованиями технологических карт, инструкций; – контроля соответствия установленным параметрам работы устройств и механизмов основного технологического оборудования, автоматики управления режимами агрегатов, контрольно-измерительных приборов; – ведения регламентной подготовки к работе и техническому обслуживанию оборудования участка получения порошков металлов и сплавов, композитных материалов, покрытий; – проверки технического состояния технологического оборудования участка получения порошков металлов и сплавов, композитных материалов, покрытий
Уметь	– рассчитывать по принятой методологии основные параметры технологического процесса , показатели работы оборудования; – использовать программное обеспечение в профессиональной деятельности, применять компьютерные технологии; – оставлять и взвешивать шихту; – определять физико-химические свойства исходных материалов; – регулировать подачу материалов; – осуществлять подачу шихты из дозировочных тележек в бункера смесителей; – осуществлять процесс производства порошков металлов и сплавов на их основе (композитных порошков), изделий; – осуществлять производство изделий различного назначения и защитных покрытий; – осуществлять порядок и способы регулирования технологического процесса; – управлять процессом изготовления порошковых материалов, изделий и контролировать результаты; – оформлять технологическую документацию с спользованием ИКТ; – производить отбор проб; – выбирать и осуществлять методы контроля свойств металлических порошков, изделий и их качества; – выявлять и предупреждать появление несоответствующей продукции, устранять несоответствие;

	– осуществлять методы анализа по результатам технологического процесса производства порошков и изделий; – контролировать заданные параметры технологического процесса; – управлять процессом изготовления порошковых материалов, изделий и контролировать результаты; – выявлять и устранять неисправности; – участвовать в ремонте обслуживаемого оборудования и вспомогательных механизмов; – управлять транспортно -питательными механизмами при загрузке шихты в бункера и дозировочные тележки
Знать	– основные свойства перерабатываемых материалов теоретические основы производства порошков и порошковых изделий; – методы расчета оптимальных параметров технологического процессов производства металлических порошков, покрытий; – основные свойства перерабатываемых материалов; – технологию подготовки исходных материалов и порошковых смесей; – физико-химические свойства исходных материалов; – характеристики и работу лабораторного оборудования; – химические и физикохимические методы анализа; теоретические основы производства порошков и порошковых изделий; – технологические операции производства порошков и порошковых изделий; – теорию и технологию напыленных покрытий; – назначение и виды технологической документации; – способы защиты порошковых материалов от воздействия окружающей среды; – методы предупреждения и выявления несоответствующей продукции, способы устранения несоответствия; – устройство и способы контроля технологических параметров производственного процесса; – устройство технологического оборудования и применяемых приспособлений; – влияние технологических параметров оборудования на свойства материалов и готовой продукции; – устройство технологического оборудования и применяемых приспособлений; – показатели нормальной работы оборудования; – основные неполадки в работе и способы устранения

5. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля
Всего часов: 1198
Из них на освоение МДК – 802 часа;
в том числе,
на учебную практику – 144 часа;
производственную практику – 252 часа.

2. Структура и содержание профессионального модуля

6. Структура профессионального модуля представлена в Таблице 4

Таблица 4

Коды профессиональных, общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак.час.					
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная	
				Лабораторных и практических занятий	курсовых работ (проектов)			
1	2		4	5	6	7	8	9
ОК 01-09 ПК 2.1-2.6	Раздел 1 Подготовка сырья для технологического процесса производства порошков металлов и сплавов	268	268	40				
ОК 01-09 ПК 2.1-2.6	Раздел 2. Ведение технологического процесса производства порошков металлов и сплавов и изделий из них	268	268	40	20			
ОК 01-09 ПК 2.1-2.6	Раздел 3. Контроль технологического процесса и готовой продукции порошковой металлургии	266	266	40				
	Учебная практика	144				144		
	Производственная практика	252					252	
	Всего:	1198	802	120	20	144	252	

7. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ) представлен в Таблице 5

Таблица 5

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия	Объем в часах
1	2	3
Раздел 1. Подготовка сырья для технологического процесса производства порошков металлов и сплавов		**268**
МДКн 02.01 Подготовка сырья для технологического процесса производства порошков металлов и сплавов		**268**
Тема 1.1. Шихта. Требования к шихте	**Содержание**	**48**
	История развития порошковой металлургии. Процессы порошковой металлургии, их разновидности, классификация. Порошковые и композиционные материалы. Способы получения порошковых и композиционных материалов. Шихта, ее основные компоненты. Разновидности шихтовых материалов в зависимости от области использования изделий. Способы расчета шихты. Требование к однородности смеси частиц разной формы в шихте. Требования к однородности размеров частиц компонентов шихты. Конгломераты. Требования к однородности химического состава компонентов шихты. Требования к однородности технологических добавок в шихте	38
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**10**
	Практическое занятие 1. «Анализ компонентов шихты»	2
	Практическое занятие 2. «Определение однородности частиц в шихте»	2
	Практическое занятие 3. «Исследование влияния конгломератов на качество шихты»	2
	Практическое занятие 4. «Химический анализ компонентов шихты»	2
	Практическое занятие 5. «Подготовка шихтовой смеси с технологическими добавками»	2
Тема 1.2. Составление и дозировка шихты	**Содержание**	**60**
	Расчет шихты для определенного сплава различными методами. Составление и дозировка шихты. Дозирование шихты по массе. Объемное дозирование шихты. Автоматизированное формование изделий	50
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**10**
	Практическое занятие 6. «Расчет шихты для заданного сплава»	2
	Практическое занятие 7. «Дозирование шихты по массе»	2
	Практическое занятие 8. «Объемное дозирование шихты»	2
	Практическое занятие 9. «Автоматизированное формование изделий из шихты»	2

	Практическое занятие 10. «Оптимизация состава шихты для улучшения свойств изделий»	2
Тема 1.3. Способы и методы отбора проб	**Содержание**	**34**
	ГОСТ 23148-98 «Порошки, применяемые в порошковой металлургии. Отбор проб». Отбор проб от порошков в упаковках. Отбор проб в процессе разгрузки способом непрерывного потока. Отбор проб от партии порошка после усреднения и при делении партии. Метод квартования. Композиционные материалы	26
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**8**
	Практическое занятие 11. «Отбор проб порошка из упаковки по ГОСТ 23148-98»	2
	Практическое занятие 12. «Отбор проб из непрерывного потока порошка»	2
	Практическое занятие 13. «Метод квартования для разделения партии порошка»	2
	Практическое занятие 14. «Анализ проб композиционных материалов»	2
Тема 1.4. Подготовка сырья (расплавов металлов) для получения металлических порошков	**Содержание**	**68**
	Подготовка сырья (расплавов металлов) для получения металлических порошков. Флюсы в металлургии. Их назначение. Классификация	64
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 15. «Изучение флюсов и их влияния на процесс плавки»	2
	Практическое занятие 16. «Подготовка расплава для получения порошка»	2
Тема 1.5. Особенности технологического процесса производства металлических порошков и изделий из них	**Содержание**	**58**
	Особенности (виды) технологических процессов производства металлических порошков. Композиционные материалы. Получение порошка исходного материала. Механические способы получения порошков. Физико-химические способы получения порошков	50
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**8**
	Практическое занятие 17. «Получение порошка механическим способом (дробление, измельчение)»	2
	Практическое занятие 18. «Получение порошка физико-химическими методами (восстановление, электролиз)»	2
	Практическое занятие 19. «Изготовление изделий из композиционных порошковых материалов»	2
	Практическое занятие 20. «Контроль качества готовых изделий из металлических порошков»	2

Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 1 (при наличии самостоятельной работы**)** 1. Классификация сырья: чистые металлы, сплавы, отходы металлообработки, вторичное сырье. 2. Требования к химическому составу и физическим свойствам сырья. 3. Влияние примесей на качество конечного порошка. 4. Очистка сырья от загрязнений (механическая, химическая, термическая). 5. Дробление, измельчение и классификация исходных материалов. 6. Подготовка шихты (смешивание компонентов для сплавов). 7. Физико-химические методы (восстановление оксидов, электролиз, карбонильный процесс). 8. Механические методы (дробление, измельчение, распыление расплава). 9. Атомизация расплава (газовая, водяная, центробежная). 10. Методы анализа химического состава (спектроскопия, рентгенофлуоресцентный анализ). 11. Определение гранулометрического состава порошков (ситовый анализ, лазерная дифракция). 12. Оценка морфологии частиц (микроскопия, SEM-анализ). 13. Дробилки, мельницы, классификаторы. 14. Установки для восстановления, электролиза, атомизации. 15. Оборудование для сушки, сепарации и транспортировки порошков. 16. Утилизация отходов и побочных продуктов. 17. Энергоэффективность различных методов подготовки сырья. 18. Оптимизация затрат на сырье и переработку.		***
Раздел 2. Ведение технологического процесса производства порошков металлов и сплавов и изделий из них		**268**
МДК н 02.02 Ведение технологического процесса производства порошков металлов и сплавов и изделий из них		**268**
Тема 2.1. Механические способы получения металлических порошков	**Содержание**	**6**
	Химический состав, вредные примеси, химические свойства порошков. Физические свойства. Технологические свойства	4
	Теория и практика размола в шаровых, вихревых, молотковых, планетарных. Различные варианты распыления. Грануляция. Теория и практика размола в вибромельницах и других агрегатах	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическая работа 1 «Расчет эффективных условий получения порошков заданного состава»	2
Тема 2.2.	**Содержание**	**6**

Физико-химические способы получения металлических порошков	Восстановление. Термодинамика и кинетика восстановления газами, твердым углеродом, металлами. Получение порошков электролизом растворов и расплавов. Получение порошков железа, цветных металлов и сплавов, тугоплавких соединений методом восстановления. Диссоциация карбонилов, цементация, конденсация. Выбор способа получения порошков. Межкристаллитная коррозия и другие физико-химические способы получения металлических порошков	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическая работа 2 «Расчет оптимальных режимов диспергирования расплавов энергоносителей»	2
Тема 2.3. Классификация и маркировка металлических порошков.	**Содержание**	**6**
	Классификация и маркировка металлических порошков Подготовка порошков к формованию	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическая работа 3 «Маркировка порошков по ГОСТАМ, состав , свойства и область применения порошков»	2
Тема 2.4 Теоретические основы формования порошковых материалов	**Содержание**	**6**
	Процессы, происходящие при прессовании. Зависимость плотности брикета от давления прессования. Уравнение Бальшина плотности по объему спрессованного брикета. Трение при прессовании. Боковое давление. Упругое последействие. Давление выталкивания. Влияние смазки на процесс формования. Особенности поведения хрупких и пластичных порошков во время формования. Прочность прессовок и факторы ее определяющие. Распределение напряжений и плотности при прессовании изделий сложной формы, их зависимость от метода формования. Активирование процессов формования. Брак при прессовании и факторы, его обуславливающие	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическая работа 4 «Расчет бокового давления, количественная оценка потери давления на преодаление внешнего и мкжчастичного трения»	2
Тема 2.5	**Содержание**	**4**

Процессы формования заготовок и изделий из порошков	Классификация методов формования. Дозировка, шихты. Одно и двухстороннее прессование. Пресс-инструмент для холодного прессования. Изостатическое прессование. Холодное и горячее газостатическое и гидростатическое прессование и прессование в эластичных оболочках. Непрерывное формование. Распределение напряжений и плотности при мундштучном прессовании, холодной и горячей экструзии заготовок. Экструзия в металлических оболочках. Технология мундштучного формования. Закономерности холодной и горячей прокатки щитов и лент из порошков. Способы вибрационного формования. Особенности уплотнения при вибрации малопластичных порошков. Технология горячего прессования и ее разновидности - ДГП, горячая ковка, штамповка и др. Пресс-инструмент для горячего прессования. Шликерное формование - особенности, технология. Высокоскоростные методы формования: взрывное, электрогидравлическое, электромагнитное, магнитодинамическое и пневмомеханическое, особенности, технология формования. Качество изделий и методы его контроля. Приборы для контроля. Способы устранения брака при прессовании. Техника безопасности при формовании	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.6 Теория спекания	**Содержание**	**4**
	Твердофазное спекание. Спекание однокомпонентных систем. Движущие силы спекания. Стадии процесса спекания. Механизм массопереноса. Перенос вещества через газовую фазу	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.7 Ползучесть кристаллических тел	**Содержание**	**4**
	Рекристаллизация при спекании. Уплотнение при нагреве	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.8 Спекание многокомпонентных систем	**Содержание**	**4**
	Системы с неограниченной растворимостью компонентов. Системы с ограниченной растворимостью компонентов. Системы с нерастворимыми компонентами. Системы с ограниченной растворимостью компонентов. Системы с нерастворимыми компонентами	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.9. Технология и классификация КМ	**Содержание**	**8**
	Технологические направления разработки КМ. Примеры и свойства КМ. Области применения КМ. Основные классы композиционных материалов (КМ). Проблемы разработки новых материалов КМ	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**

	Практическая работа 5 «Расчет среднего расстояния между частицами в КМ в зависимости от их объемной доли»	2
	Практическая работа 6 «Расчет прочности КМ в зависимости от объемной доли частиц»	2
Тема 2.10. КМ, свойства и области применения	**Содержание**	**6**
	Примеры и свойства КМ. Области применения КМ. Методы изготовления КМ. Механические свойства КМ. Виды КМ и их классификация	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическая работа 7 «Расчет прочности КМ в зависимости от гранулометрического состава частиц»	2
Тема 2.11. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы	**Содержание**	**8**
	Комбинирование свойств, средние и производные свойства. Матричные материалы. Понятие о дислокациях. Схема деформации скольжением краевой дислокации. Волокнистые композиционные материалы (ВКМ) Характеристика волокнистых КМ. Определение ДКМ. Определение деформации	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическая работа 8 «Определения КМ. Средние свойства КМ. Производные свойства КМ»	2
	Практическая работа 9 «Расчет зависимости удельной межфазной поверхности от размера частиц»	2
Тема 2.12. Эвтектические композиционные материалы	**Содержание**	**6**
	Диаграммы эвтектических систем. Свойства ЭКМ. Достоинства, недостатки, применение ЭКМ	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическая работа 10 «Расчет зависимости удельной межфазной поверхности от объемной доли частиц»	2
Тема 2.13 Виды и разновидности наполнителей КМ	**Содержание**	**8**
	Наполнитель стекловолокно. Перспективные неорганические волокна. Органические волокна. Характеристика волокон. Наполнитель углеродное воле волокно. Органические волокна. Характеристика волокон. Перспективные неорганические волокна. Ткани. Связующее эпоксидная смола. Связующие – полиимидные смолы. Связующее ненасыщенная полиэфирная смола. Связующие – кремнийорганические смолы. Связующие – полиимидные смолы	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**

	Практическая работа 11 «Определение показателей механических свойств элементарных волокон»	2
	Практическая работа 12 «Определение угла смачивания поверхности элементарного волокна»	2
Тема 2.14. Формование изделий из ПКМ	**Содержание**	**6**
	Формование изделий из ПКМ методом ручной укладки. Формование изделий из ПКМ методом напыления. Пултрузия. Намотка	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическая работа 13 «Состав и режимы отверждения полимерных связующих»	2
Тема 2.15 Свойства и основные разновидности ПКМ	**Содержание**	**8**
	Физико-механические свойства ПКМ. Горючесть ПКМ. Антипирены. Теплофизические свойства ПКМ. Электрические свойства ПКМ. Современные методы контроля качества ПКМ. Композиционные материалы на основе термопластичных связующих. Электропроводящие композиционные материалы. Высокотермостойкие композиционные материалы. Высокотермостойкие композиционные материалы	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическая работа 14 «Плотности полимерных материалов»	2
	Практическая работа 15 «Определение прочности и модуля упругости при растяжении полимерных материалов»	2
Тема 2.16 Назначение и области применения покрытий	**Содержание**	**4**
	Роль и место покрытий в современном производстве Классификация покрытий и методов их получения Изменение физико-химических свойств поверхностей при нанесении покрытий Внутренние покрытия Внешние покрытия	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.17 Подготовка поверхности к нанесению покрытий	**Содержание**	**8**
	Формирование поверхности твердого тела, роль поверхности в изделиях Подготовка поверхности при нанесении покрытий. Контроль состояния подготовленной поверхности Строение и свойства поверхностного слоя Физическая и химическая адсорбция	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическая работа 16 «Расчет поверхностной энергии»	2
	Практическая работа 17 «Адсорбированные вещества на поверхности материала изделия»	2
Тема 2.18	**Содержание**	**6**

Основные понятия о химических и электрохимических способах нанесения покрытий	Классификация химических и электрохимических покрытий. Сущность метода химического нанесения покрытий Технология нанесения металлических покрытий химическим восстановлением	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическая работа 18 «Образование и рост кристаллов при электрокристаллизации»	2
Тема 2.19 Химическое меднение. Химическое никелирование	**Содержание**	**6**
	Способы химическое меднение. Способы химическое никелирование	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическая работа 19 «Влияние режима электролиза на структуру и свойства электролитических осадков»	2
Тема 2.20 Основные параметры электрохимического процесса	**Содержание**	**6**
	Технология нанесения металлических покрытий электрохимическим осаждением из растворов Оборудование для нанесения электрохимических покрытий из водных растворов Методы нанесения электрохимических покрытий изводных растворов	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическая работа 20 «Влияние состава электролита на структуру и свойства электролитических осадков»	2
Тема 2.21 Методы физического и химического осаждение из газовой фазы	**Содержание**	**4**
	Классификация методов. Механизм и кинетика формирования вакуумных конденсационных покрытий Основные параметры вакуумного конденсационного нанесения покрытий и их влияние на эффективность процесса Вакуумное конденсационное нанесения покрытий. термическим испарением. Вакуумное конденсационное нанесения покрытий взрывным испарением-распылением материала покрытия	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.22 Покрытия ионным распылением	**Содержание**	**4**
	Преимущества и недостатки нанесения покрытий ионным распылением. Перспективы развития	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.23 Химическое осаждение из паровой фазы	**Содержание**	**4**
	Описание процесса и основные области применения химического осаждения из газовой фазы Теоретические основы технологии получения покрытий химическим осаждением из паровой фазы Реакторная установка. Подготовка подложки. Нагрев подложки Расположение подложки. Основные достоинства метода химического восстановления из паровой фазы	4

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.24 Назначение диффузионных методов покрытий	**Содержание**	**4**
	Виды диффузионных покрытий, их классификация. Процессы, протекающие при получении покрытий диффузионными методами	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.25 Технологические параметры диффузионных методов нанесения покрытий	**Содержание**	**4**
	Формирование слоя в системах с образованием промежуточных фаз. Развитие и область применения метода диффузионного насыщения из засыпок Технология метода насыщения из засыпок Технология алитирования. Достоинства и недостатки метода порошков. Технология шликерного метода нанесения покрытий	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.26 Технология золь – гель метода нанесения покрытий	**Содержание**	**4**
	Технология золь – гель метода нанесения покрытий	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.27 Обобщенная схема формирования покрытий. Смачивание и растекание расплава	**Содержание**	**4**
	Взаимодействие расплавленного материала покрытия с атмосферой. Кристаллизация расплавленного материала покрытия Особенности процесса и классификация покрытий из расплавленного состояния	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.28 Нанесение покрытий погружением в расплавленные среды	**Содержание**	**4**
	Нанесение покрытий погружением в расплавленные среды Достоинства, недостатки, области применения метода	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.29 Метод насыщения неметаллами	**Содержание**	**4**
	Получение покрытий методом насыщения неметаллами	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.30 Цементация	**Содержание**	**4**
	Цементация. Термическая обработка после цементации	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.31 Азотирование	**Содержание**	**4**
	Азотирование. Методы совместного насыщения азотом и углеродом	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.32 Схема процесса и технологические	**Содержание**	**4**
	Контактные, плазменные и газоплазменные методы нанесения покрытия	4

особенности нанесения покрытий наплавкой	**В том числе, практических занятий и лабораторных работ**	**
Тема 2.33 Классификация наплавленных покрытий и методы обработки	**Содержание**	**4**
	Общие сведения Классификации наплавленных покрытий Дуговая наплавка покрытий Плазменная, газопламенная, светолучевая и электронно-лучевая наплавки. Области применения наплавки Классификация и область применения методов нанесения покрытий плакированием Горячее изостатическое прессование Электромагнитная обработка	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.34 Газотермические нанесения покрытий	**Содержание**	**4**
	История возникновения и классификация газотермических методов нанесения покрытий Классификация методов газотермических нанесения покрытий	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема2.35 Формирование покрытий	**Содержание**	**4**
	Ударные взаимодействия частиц. Формирование однослойных и многослойных газотермических покрытий	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.36 Плазменное напыление покрытий	**Содержание**	**4**
	Общие сведения о плазменном напылении покрытии. Плазменная струя как источник нагрева и распыления материала	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.37 Виды плазменных покрытий	**Содержание**	**4**
	Порошковые и проволочные способы плазменного напыления	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.38 Защита плазменного напыления	**Содержание**	**4**
	Степень защиты процесса плазменного напыления Параметры распыляемого материала Параметры, характеризующие внешние условия напыления Параметры плазменной струи и потока напыляемых частиц	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.39 Преимущества и недостатки метода плазменного напыления	**Содержание**	**4**
	Преимущества и недостатки метода плазменного напыления	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.40 Особенности газопламенного напыления	**Содержание**	**4**
	Технологические особенности газопламенного напыления. Области применения. Преимущества и недостатки газопламенного напыления покрытий	4

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.41 Установки для газопламенного напыления	**Содержание**	**4**
	Установки для газопламенного напыления	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.42 Строение металлов и сплавов	**Содержание**	**4**
	Проблемы разрушения металлов и неметаллических материалов. 3. Защита от коррозии, и ее значение в технике и технологии. Особенности строения твердых тел. Основные типы кристаллических решеток металлов Типы связей между частицами в твердых телах	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.43 Химическая и электрохимическая виды коррозии	**Содержание**	**4**
	Классификация коррозионных процессов. Газовая коррозия. Коррозия металлов в не электролитах. Особые случаи коррозии: водородная, карбонильная, коррозия, вызываемая сернистыми соединениями, хлором и хлористым водородом. Механизм электрохимической коррозии. Электродные потенциалы. Типы коррозионных элементов. Кинетика электродных процессов Поляризация и деполяризация. Анодная и катодная поляризация. Коррозия металлов с водородной и кислородной деполяризацией. Коррозионные диаграммы	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.44 Влияние внешних факторов и конструкционных особенностей элементов машин, аппаратов на коррозионный процесс	**Содержание**	**4**
	Влияние внешних факторов на коррозионный процесс (pH среды, состава и концентрации нейтральных растворов, кислорода, температуры, скорости движения раствора электролита, давления). Влияние конструкционных особенностей элементов машин, аппаратов и сооружений на коррозионный процесс (характер обработки поверхности металла, контакт разнородных металлов и неметаллических материалов, распределение температуры, напряжений, особенности сварки и соединений деталей)	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.45 Специфические виды коррозии	**Содержание**	**4**
	Атмосферная, почвенная и биокоррозия. Коррозия блуждающими токами. Коррозионная усталость, межкристаллитная коррозия, контактная коррозия металлов	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема.2.46.	**Содержание**	**4**

Коррозия черных и цветных металлов	Коррозионная характеристика железа и его сплавов. Углеродистые, низко- и среднелегированные стали и чугуны. Хромистые, хромоникелевые стали. Нержавеющие стали. Условия и области применения сплавов на основе железа в химическом машиностроении. Коррозионная характеристика цветных металлов; алюминия, меди, никеля, свинца, титана и их сплавов	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.47 Неорганические материалы	**Содержание**	**4**
	Классификация неметаллических материалов и перспективы их применения в антикоррозионной технике. Основные закономерности разрушения неметаллических материалов в агрессивных средах. Материалы природного происхождения. Силикатные материалы: керамика, стекло, ситаллы, эмали. Углеродные материалы	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.48 Полимерные материалы	**Содержание**	**4**
	Термопласты и реактопласты: поливинилхлорид, полиэтилен, полипропилен, фторопласты, эпоксидные, кремнийорганические и фуриловые смолы, Каучуки, резины и эбониты. Стекло и углепластики. Композиционные материалы	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.49 Защитные покрытия	**Содержание**	**4**
	Классификация методов защиты от коррозии. Защитные покрытия: металлические и неметаллические. Способы нанесения защитных покрытии: плакирование, термодиффузионный, гальванический, горячий способы и напыление и т.д.	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.50 Электрохимическая защита	**Содержание**	**4**
	Катодная и анодная протекторная защита. Защита внешним током. Схема электрохимической защиты. Защитный ток. Показатели степени защиты от коррозии	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.51 Защита от коррозии обработкой мдооэионной среда	**Содержание**	**4**
	Ингибиторы коррозии: органические и неорганические: механизм их действия: эффективность защиты. Применение ингибиторов коррозии. Инертные атмосферы	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**
Тема 2.52 Методы изучения коррозионных процессов	**Содержание**	**4**
	Объемный, массовый и глубинный показатели скорости коррозии. Плотность тока коррозии	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**

Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 2 (при наличии самостоятельной работы) 1. Классификация методов получения металлических порошков. 2. Сравнительный анализ различных способов производства порошков (механические, физико-химические, электролиз и др.). 3. Характеристики металлических порошков (гранулометрический состав, форма частиц, насыпная плотность). 4. Изучение аппаратов для измельчения, распыления и восстановления металлов. 5. Особенности получения порошков из тугоплавких металлов (W, Mo, Ta). 6. Современные методы нанопорошков и их применение. 7. Методы прессования (холодное, горячее, изостатическое). 8. Влияние давления и связующих на плотность и прочность заготовок. 9. Особенности 3D-печати (аддитивные технологии) в порошковой металлургии. 10. Теория спекания: механизмы упрочнения, роль температуры и времени. 11. Вакуумное и защитно-восстановительное спекание. 12. Дополнительные операции (калибровка, пропитка, термообработка). 13. Методы контроля свойств порошков и готовых изделий. 14. Дефектоскопия (рентген, ультразвук) в порошковой металлургии. 15. Применение порошковых материалов в машиностроении, медицине, электронике. 16. Энергоэффективность технологий порошковой металлургии. **17.** Утилизация отходов и переработка порошковых материалов.	***
Курсовой проект (работа) **Тематика курсовых проектов (работ)** – Сравнительный анализ методов получения металлических порошков (механические, физико-химические, электролизные). – Оптимизация процесса газового распыления для получения порошков алюминия и его сплавов. – Влияние параметров механического измельчения на свойства порошков тугоплавких металлов. – Исследование влияния давления прессования на плотность и прочность порошковых заготовок. – Сравнение методов холодного и горячего прессования при изготовлении деталей из порошковых сталей. – Разработка технологии изостатического прессования сложнопрофильных изделий. – Исследование кинетики спекания порошков железа в различных газовых средах. – Влияние температурного режима на структуру и свойства спеченных изделий из медных порошков. – Применение искрового плазменного спекания (SPS) для получения наноструктурированных материалов. – Разработка технологии получения металлокерамических композитов на основе карбида вольфрама. – Исследование свойств пористых материалов из порошков титана для медицинских имплантатов. – Получение градиентных материалов методом порошковой металлургии.	***

Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе) **Ознакомление с темой курсового проекта, целями и задачами.** – Разбор методических указаний и требований к оформлению работы. – Обсуждение структуры проекта (введение, теоретическая часть, расчетная часть, графическая часть, заключение, список литературы). – Выбор индивидуального варианта задания (если предусмотрено). – Изучение основ технологии производства металлических порошков (методы получения: механические, физико-химические, электролиз и др.). – Анализ технологических процессов изготовления изделий из порошков (прессование, спекание, горячее прессование, изостатическое формование). – Обзор оборудования для производства порошков и изделий из них. – Консультации по подбору литературы и нормативных документов (ГОСТы, ТУ). – Проведение расчетов технологических параметров (гранулометрический состав порошка, режимы прессования и спекания, энергозатраты). – Разработка технологической схемы производства. – Выбор и обоснование оборудования. – Оценка экономической эффективности (если требуется). – Консультации по выполнению расчетов и оформлению разделов. – Разработка чертежей (технологическая схема, аппаратурно-технологическая схема, чертеж изделия или оборудования). – Обсуждение требований к оформлению графических материалов (форматы, масштабы, условные обозначения). – Консультации по работе в CAD-программах (Компас, AutoCAD и др.). – Проверка выполненной работы, устранение замечаний. – Доработка текстовой и графической частей. – Подготовка к защите курсового проекта. – Защита курсового проекта		**20**
Раздел 3. Контроль технологического процесса и готовой продукции порошковой металлургии		**266**
МДК 02.03н Контроль технологического процесса и готовой продукции порошковой металлургии		**266**
Тема 3.1	**Содержание**	**36**

Регулирование технологического процесса получения порошковых материалов на основе заданных параметров	Регулирование технологического процесса на основе заданных параметров (при различных способах получения порошковых материалов). Восстановление оксидов металлов водородом. Температурный режим. Скорость движения металлических порошков в термических печах. Расход водорода при восстановлении окислов металлов. Восстановление оксидов металлов углеродом. Температурный и временной режим. Измельчение твердых металлов. Дробление. Выбор и объем размольных тел. Скорость вращения мельниц. Диспергирование жидких металлов. Температура расплава. Скорость: подачи струи расплавленного металла, подачи воздуха (инертных газов), вращения лопаток диска. Разложение карбонилов металлов. Температура нагрева. Электролиз водных растворов. Плотность растворов. Параметры постоянного электрического тока	30
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Практическое занятие 1. «Анализ влияния параметров процесса (скорость подачи, температура, давление) на качество порошка»	2
	Практическое занятие 2. «Настройка оборудования для получения порошка с заданной дисперсностью»	2
	Практическое занятие 3. «Расчет и корректировка технологических параметров на основе данных контроля»	2
Тема 3.2. Определения свойств порошков и порошковых материалов	**Содержание**	**28**
	Химический анализ. Методы контроля порошков: примеси, окислы, воспламеняемость, взрываемость, токсичность. Физический анализ. Методы контроля порошков: форма и размер частиц (микроскоп оптический), гранулометрический состав, удельная поверхность частиц, пикнометрическая плотность, микротвердость (HV). Методы определения дисперсности порошков: ситовый анализ, микроскопический метод, седиментация	22
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Практическое занятие 4. «Определение насыпной плотности порошка»	2
	Практическое занятие 5. «Анализ текучести порошка с использованием камеры Холла»	2
	Практическое занятие 6. «Определение удельной поверхности порошка методом БЭТ»	2
Тема3.3. Предупреждение, выявление и устранение продукции не соответствующей требованиям НТД и требованиям потребителя	**Содержание**	**44**
	Технические условия на готовую продукцию. ТУ 48-19-101-84 «Вольфрам металлический в виде порошка». ТУ 48-19-101-84 «Штабики вольфрамовые». Требования потребителя на готовую продукцию. ГОСТ 2209-90 «Пластины твердосплавные напаиваемые для режущего инструмента. Технические условия». ГОСТ 2330-76 «Волоки-заготовки из твердых спеченных сплавов для волочения труб круглого сечения. Формы и размеры. Технические условия». ГОСТ 3882-74 (ИСО 513-75) «Сплавы твердые спеченные. Марки». ГОСТ 4411-79 «Изделия твердосплавные	38

	для горного инструмента. Технические условия». ГОСТ 4872-75 «Изделия для режущего инструмента из твердых спеченных сплавов. Технические условия». ГОСТ 4960-75 «Порошок медный электролитический. Технические условия». ГОСТ 5426-76 «Волоки-заготовки из твердых спеченных сплавов для волочения шестигранных прутков. Формы и размеры». ГОСТ 5494-95 «Пудра алюминиевая. Технические условия». ГОСТ 9453-75 «Волоки-заготовки из твердых спеченных сплавов для волочения проволоки и прутков круглого сечения». ГОСТ 9721-79 «Порошок кобальтовый. Технические условия». ГОСТ 9722-97 «Порошок никелевый. Технические условия». ГОСТ 9723-73 «Порошок оловянный. Технические условия». ГОСТ 9849-86». Порошок железный. Технические условия». ГОСТ 12601-76 «Порошок цинковый. Технические условия». ГОСТ 13084-88 «Порошки высоколегированных сталей и сплавов. Технические условия». ГОСТ 13833-77 «Пластины твердосплавные для дисковых дереворежущих пил. Конструкция и размеры». ГОСТ 13834-77 «Пластины твердосплавные для дереворежущих фрез и сверл. Конструкция и размеры». ГОСТ 14086-68 «Порошки распыленные из нержавеющих хромоникелевых сталей и никеля»	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Практическое занятие 7. «Анализ типовых дефектов порошковых материалов»	2
	Практическое занятие 8. «Разработка корректирующих мероприятий при отклонениях»	2
	Практическое занятие 9. «Работа с рекламациями от потребителей»	2
Тема3.4. Технологическая документация на производстве	**Содержание**	**20**
	Технологические документы общего назначения: маршрутные карты, эскизные карты, комплектовочные карты (технологические карты); операционные карты, технологические инструкции. Ведомости: расцеховки (маршруте прохождения изделия по цехам предприятия); оснастки (перечень приспособлений и инструментов, необходимых для изготовления изделий) и материалов (подетальная и сводная ведомость норм расхода материалов)	16
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 10. «Разработка технологической карты на производство порошка»	2
	Практическое занятие 11. «Анализ и актуализация производственных инструкций»	2
Тема 3.5. Основные цели и задачи метрологического обеспечения	**Содержание**	**20**
	Требования к измерительному оборудованию. Техническое состояние средств измерений. Метрологический надзор за состоянием средств измерений. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Требования к проведению поверки, калибровки, градуировки средств измерения. Виды поверки. Периодичность поверки (калибровки) средств измерений. Требования к оформлению документации по результатам оценки технического состояния средств измерений и по прослеживаемости сроков и схем проведения поверки. Требования к содержанию графика	16

	поверки, протокола поверки, свидетельства о поверке, извещения о непригодности к применению	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 12. «Анализ роли метрологии в производстве порошков»	2
	Практическое занятие 13. «Разработка плана метрологического контроля для участка»	2
Тема 3.6. Объекты и компоненты метрологического обеспечения	**Содержание**	**26**
	Стандарты, технические условия на исходные материалы. Требования к качеству исходных материалов. Правила и методы приемки исходного сырья. Порядок предъявления рекламаций по качеству исходного сырья	22
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие 14. «Выбор средств измерений для контроля порошков»	2
	Практическое занятие 15. «Проверка поверочного состояния оборудования»	2
Тема 3.7. Нормативная основа метрологического обеспечения	**Содержание**	**32**
	Стандарты, технические условия на готовую продукцию. Требования к качеству продукции. Правила приемки продукции	30
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 16. «Работа с ГОСТ, ТУ на методы контроля порошков»	2
Тема 3.8. Организационная основа метрологического обеспечения	**Содержание**	**24**
	Показатели качества продукции. Анализ причин возникновения дефектов на отдельных стадиях технологического процесса и продукции	22
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие 17. «Моделирование работы метрологической службы на предприятии»	2
Тема 3.9 Оценка качества метрологического обеспечения	**Содержание**	**36**
	Методики контроля исходного сырья и продукции. Методики проведения испытаний продукции. Методики испытания средств измерений и средств контроля. Порядок опробования средств измерения и средств контроля	30
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Практическое занятие 18. «Аудит системы метрологического обеспечения»	2
	Практическое занятие 19. Расчет погрешностей измерений и их влияние на качество»	2
	Практическое занятие 20. «Разработка рекомендаций по улучшению метрологического контроля»	2
Примерная тематика самостоятельной работы при изучении раздела 3 (при наличии самостоятельной работы) 1. Контроль исходных материалов 2. Контроль процессов формования 3. Контроль процессов спекания		***

4. Контроль механических и физико-химических свойств готовой продукции 5. Неразрушающие и разрушающие методы контроля 6. Статистические методы контроля качества 7. Нормативная документация и стандарты 8. Автоматизация контроля	
Учебная практика раздела 2 **Виды работ:** – Ознакомление с производством – Подготовка сырья и материалов – Производство металлических порошков – Производство композитных материалов – Нанесение покрытий – Лабораторные и контрольные операции – Оформление отчетной документации	**144***
Производственная практика (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика) **Виды работ** – Вводный инструктаж и ознакомление с предприятием – Работа с сырьем и подготовительные операции – Производство металлических порошков – Изготовление композитных материалов – Нанесение покрытий – Контроль качества и испытания – Техническое обслуживание оборудования – Оформление отчетности	**252**
Всего	**1198**

3. Условия реализации программы профессионального модуля

8. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Основы металлургического производства», оснащенный в соответствии с пунктом 20 данной ПОПОП.

Лаборатории «Физической химии», «Химических и физико-химических методов анализа», «Электрооборудования металлургических цехов», «Технологии и оборудования металлургических цехов», «Автоматизации технологических процессов», оснащенные в соответствии с пунктом 22 данной ПОПОП.

Слесарно-механическая мастерская, оснащенная в соответствии с пунктом 23 данной ПОПОП

Базы практики, оснащённые в соответствии с пунктом 23 данной ПОПОП.

9. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд организации образования должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

а) печатные издания:

1) Аннин, Б. Д. Механика композитов : учебное пособие для среднего профессионального образования / Б. Д. Аннин, Е. В. Карпов. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 85 с. – (Профессиональное образование).

2) Композиционные материалы : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. А. Иванов, А. И. Ситников, С. Д. Шляпин ; под редакцией А. А. Ильина. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 253 с. – (Профессиональное образование).

3) Овчинников В.В.Технология термической обработки: учебник / В.В. Овчинников. – М.: ИД Форум: НИЦ Инфа-М, 2017. – 320 с. (+ ЭОР)

4) Овчинников В.В. Оборудование термических цехов: учебник / В.В. Овчинников. – М.: ИД Форум: НИЦ Инфа-М, 2017. – 368 с. (+ ЭОР)

5) Шелякин, В. П. Электрический привод: краткий курс : учебник для среднего профессионального образования / В. П. Шелякин, Ю. М. Фролов ; под редакцией Ю. М. Фролова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 253 с.

б) электронные издания (электронные ресурсы):

1) Автоматизация производства: учебник для среднего профессионального образования / О. С. Колосов [и др.] ; под общей редакцией О. С. Колосова. – М. : Юрайт, 2022. – 291 с. – ISBN 978-5-534-10317-5.

2) Гуреева, М. А. Металловедение: макро- и микроструктуры литейных алюминиевых сплавов : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. А. Гуреева, В. В. Овчинников, И. Н. Манаков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 254 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-11002-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/494981

3) Дерябин, В. А. Физическая химия дисперсных систем : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Дерябин, Е. П. Фарафонтова ; под научной редакцией Е. А. Кулешова. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 86 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-05387-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/493462

4) Завистовский, В.Э. Надежность и диагностика технологического оборудования: учебное пособие / В.Э. Завистовский. – Минск : РИПО, 2019 – 261 с. ISBN: 978-985-503-852-9

5) Клим, О. Н. Основы металлургического производства : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Н. Клим. – Москва : Издательство Юрайт,

2023. – 168 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13295-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/519357

6) Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. – Москва : Юрайт, 2022. – 481 с. – ISBN 978-5-534-10238-3.

7) Рачков, М. Ю. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 182 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-12973-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/495250

8) Технология металлов и сплавов : учебное пособие для среднего профессионального образования / ответственные редакторы А. П. Кушнир, В. Б. Лившиц. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 310 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-11111-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/516862

9) Физические методы нанесения нанопокрытий : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. С. Мухин [и др.] ; под редакцией В. С. Мухина, С. Р. Шехтмана. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 333 с. – (Профессиональное образование).

в) дополнительные источники (при необходимости).

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля представлен в Таблице 6

Таблица 6

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Выполнять расчеты параметров технологических процессов производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий, работы оборудования, характеристик исходных материалов и продукции (изделий).	рассчитывает по принятой методологии основные параметры технологического процесса использует программное обеспечение в профессиональной деятельности, применяет компьютерные технологии	устные методы: - опросы; - коллоквиумы; письменные методы: - тесты; - контрольные работы; Практические задания Лабораторные работы - решение кейсов интерактивные методы: презентации Промежуточная аттестация: дифференцированный зачёт; экзамен по модулю.
Осуществлять подготовку к переработке и контроль качества исходных материалов.	составляет и взвешивает шихту определяет физико-химические свойства исходных материалов;	
Вести технологические процессы производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий в соответствии с требованиями технологических карт, инструкций.	принимает участие в процессе производства порошков металлов и сплавов на их основе (композитных порошков), изделий оформляет технологическую документацию с использованием ИКТ	
Контролировать соответствие установленным параметрам работы устройств и механизмов основного технологического оборудования, автоматики управления режимами агрегатов, контрольно-измерительных приборов	производит отбор проб контролирует заданные параметры технологического процесса выбирает и осуществляет методы контроля свойств металлических порошков, изделий и их качества;	
Вести регламентную подготовку к работе и техническому обслуживанию оборудования участка получения порошков металлов и сплавов, композитных материалов, покрытий.	участвовует в ремонте обслуживаемого оборудования и вспомогательных механизмов	
Проверять техническое состояние технологического оборудования участка получения порошков металлов и сплавов, композитных материалов, покрытий.	управляет транспортно - питательными механизмами при загрузке шихты в бункера и дозировочные тележки;	
Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Развитие рационального планирования и организация профессиональной	

	деятельности в соответствии с заданной технологией и определенным результатом (целью) или продуктом деятельности, оценка эффективности и качества выполненных задач	
Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Демонстрация применения средств поиска, анализа и интерпретации информации, использования программного обеспечения при решении профессиональных задач	
Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Выстраивание и реализация траектории саморазвития на основе принципов профессионального и личностного развития	
Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Эффективное взаимодействие с коллегами, руководством при решении задач профессиональных задач	
Осуществлять устную и письменную коммуникацию на одном из официальных языков ПМР с учетом особенностей социального и культурного контекста	Владение навыками устной и письменной коммуникации на государственном языке оформления документов по профессиональной тематике, проявление толерантности в рабочем коллективе	
Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных приднестровских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	проявление гражданско - патриотического поведения	
Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства,	Владение технологиями ресурсо – сбережения	

эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях		
Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Применение рациональных приемов двигательных функций в профессиональной деятельности; пользуется средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.	
Пользоваться профессиональной документацией на одном из официальных языков ПМР и иностранном языке	Ведение общения на профессиональные темы	

Приложение № 8
к ПОПОП по специальности
22.02.08 Металлургическое
производство (по видам
производства)

Примерная программа учебной дисциплины «СГ.01 История»
утверждена отдельным распорядительным актом Министерства просвещения
Приднестровской Молдавской Республики

Приложение № 9
к ПОПОП по специальности
22.02.08 Металлургическое
производство (по видам
производства)

Примерная программа учебной дисциплины
«СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности»
утверждена отдельным распорядительным актом Министерства просвещения
Приднестровской Молдавской Республики

Приложение № 10
к ПОПОП по специальности
22.02.08 Металлургическое
производство (по видам
производства)

Примерная программа учебной дисциплины
«СГ.03 Безопасность жизнедеятельности»
утверждена отдельным распорядительным актом Министерства просвещения
Приднестровской Молдавской Республики

Приложение № 11
к ПОПОП по специальности
22.02.08 Металлургическое
производство (по видам
производства)

Примерная программа учебной дисциплины
«СГ.04 Физическая культура»
утверждена отдельным распорядительным актом Министерства просвещения
Приднестровской Молдавской Республики

Приложение № 12
к ПОПОП по специальности
22.02.08 Металлургическое
производство (по видам
производства)

Примерная программа учебной дисциплины
«СГ.05 Основы финансовой грамотности»

Содержание

1. Общая характеристика примерной программы учебной дисциплины
2. Структура и содержание учебной дисциплины
3. Условия реализации учебной дисциплины
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

1. Общая характеристика примерной программы учебной дисциплины «СГ.05 Основы финансовой грамотности»

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «СГ.05 Основы финансовой грамотности» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ГОС по специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства).

Учебная дисциплина «СГ.05 Основы финансовой грамотности» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ГОС по специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства).

2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания представлены в Таблице 1

Таблица 1

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 03 ОК 06-07 ОК 09 ПК 1.4-1.5	– планировать личный и семейный бюджет; – работать с банковскими продуктами; – ориентироваться в налоговой системе; – заполнять простые налоговые декларации; – оценивать риски при кредитовании и инвестициях; – выбирать подходящие страховые продукты; – распознавать мошеннические схемы; – безопасно проводить онлайн-платежи; – рассчитывать стоимость обслуживания оборудования с учетом финансовых факторов; – оценивать экономическую эффективность ремонтов и модернизации	– основные финансовые понятия и термины; – принципы формирования личного и семейного бюджета; – методы планирования доходов и расходов; – виды и источники доходов; – виды банковских счетов; – условия кредитования, процентные ставки, переплаты; – основы работы с платежными системами и электронными деньгами; – основные налоги (НДФЛ, НДС, налог на имущество); – права и обязанности налогоплательщиков; – виды страхования; – принципы выбора страховых продуктов; – основы инвестирования; – государственные и частные пенсионные системы; – признаки финансовых мошенничеств; – защита персональных данных

2. Структура и содержание учебной дисциплины

3. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы представлен в Таблице 2

Таблица 2

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	**44**
в том числе:	
теоретическое обучение	22
практические занятия	20
самостоятельная работа (если предусмотрены)	*
Промежуточная аттестация**	2

* Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется организацией профессионального образования в соответствии с требованиями ГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимых для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных планом и содержанием учебной дисциплины.

** Форма промежуточной аттестации определяется учебным планом организации профессионального образования

4. Тематический план и содержание учебной дисциплины представлены в Таблице 3

Таблица 3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1. Введение	Содержание учебного материала	**2**	ОК 03 ОК 06-07 ОК 09 ПК 1.4-1.5
	Цель и задачи дисциплины. Значение финансовой грамотности в профессиональной и личной жизни. Основные понятия: финансы, доходы, расходы, активы, пассивы	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	–	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 2. Личное финансовое планирование	Содержание учебного материала	**4**	ОК 03 ОК 06-07 ОК 09 ПК 1.4-1.5
	Человеческий капитал – понятие, факторы роста, связь с доходами. Способы принятия финансовых решений – рациональный и эмоциональный подход. Домашняя бухгалтерия. Личный бюджет – структура доходов и расходов, методы ведения учета. Личный финансовый план – постановка целей, стратегии накопления и инвестирования	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие 1. «Составление личного бюджета (таблица доходов/расходов)»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 3. Личные сбережения	Содержание учебного материала	**4**	ОК 03 ОК 06-07 ОК 09 ПК 1.4-1.5
	Банки и банковские счета – виды счетов, условия обслуживания. Влияние инфляции – на сбережения и реальную доходность. Рынок банковских депозитов – сравнение предложений, процентные ставки. Договор банковского депозита – ключевые условия, страховка вкладов	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие 2. «Расчет доходности вклада с учетом инфляции»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 4. Кредиты и займы	Содержание учебного материала	**4**	ОК 03 ОК 06-07 ОК 09 ПК 1.4-1.5
	Виды кредитов – потребительские, ипотека, автокредиты. Стоимость кредита – полная процентная ставка (ПСК), аннуитетные и дифференцированные платежи. Кредитные организации – банки, МФО, риски. Кредитная история – как проверить,	2	

	исправить, последствия просрочек		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие 3. «Расчет переплаты по кредиту»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 5. Деньги и операции с ними	Содержание учебного материала	**4**	ОК 03 ОК 06-07 ОК 09 ПК 1.4-1.5
	Платежные средства – наличные, карты, валютные операции. Покупки и цены – сравнение цен, дисконты, кэшбэк. Электронные деньги – PayPal, Qiwi, криптовалюты. Интернет-банкинг – безопасность, автоплатежи	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие 4. «Настройка мобильного банка (симуляция)»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 6. Страхование	Содержание учебного материала	**4**	ОК 03 ОК 06-07 ОК 09 ПК 1.4-1.5
	Договор страхования – условия, сроки, выплаты. Виды личного страхования – жизнь, здоровье, имущество	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие 5. «Анализ страховых полисов»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 7. Инвестирование	Содержание учебного материала	**4**	ОК 03 ОК 06-07 ОК 09 ПК 1.4-1.5
	Инструменты инвестиций – вклады, золото, недвижимость. Инвестиционные фонды – ПИФы, ETF. Ценные бумаги – акции, облигации. Фондовый рынок – биржи, брокеры. Формирование портфеля – диверсификация, риски	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие 6. «Выбор инвестиционной стратегии»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 8. Пенсии	Содержание учебного материала	**4**	ОК 03 ОК 06-07 ОК 09 ПК 1.4-1.5
	Пенсионная система ПМР – накопительная и страховая части. Индивидуальный пенсионный капитал – НПФ, ИИС	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие 7. «Инвестиции в будущую пенсию»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 9. Налоги	Содержание учебного материала	**4**	ОК 03 ОК 06-07 ОК 09 ПК 1.4-1.5
	Налоги для физлиц – НДФЛ, имущественный, транспортный. Налоговые вычеты – имущественный, социальный, инвестиционный	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	

	Практическое занятие 8. «Заполнение 3-НДФЛ»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 10. Финансовая безопасность	Содержание учебного материала	**4**	ОК 03 ОК 06-07 ОК 09 ПК 1.4-1.5
	Мошенничество – фишинг, пирамиды, кредитные аферы	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие 9. «Разбор реальных схем мошенничества»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 11. Предпринимательство	Содержание учебного материала	**4**	ОК 03 ОК 06-07 ОК 09 ПК 1.4-1.5
	Стартапы – идея, MVP, поиск инвесторов. Бизнес-план – структура, финансовые расчеты	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие 10. «Разработка мини-бизнес-плана»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Промежуточная аттестация		**2**	
Всего:		**44**	

*** Если учебным планом, предусмотрена самостоятельная работа по данной учебной дисциплине указывается тематика, объем в часах

3. Условия реализации программы учебной дисциплины

5. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Финансовой грамотности», оснащенный

а) оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся, учебная доска, рабочее место преподавателя, комплекты заданий для практических работ;

б) техническим средствами обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиапроектор, телевизор с DVD проигрывателем, плакаты.

6. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд организации профессионального образования должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

а) печатные издания:

1) Каджаева, М. Р. Основы финансовой грамотности : учебник для среднего профессионального образования / М. Р. Каджаева, Л. В. Дубровская. – 3-е изд., испр. – Москва : [Издательство не указано], 2025. – 304 с. – ISBN 978-5-0054-3262-9.

2) Богаченко, В. М. Основы финансовой грамотности : учебное пособие / В. М. Богаченко. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2023. – 256 с. – ISBN 978-5-222-37891-2.

3) Горяев, А. Финансовая грамота : [учебное пособие] / А. Горяев, В. Чумаченко. – Москва : Альпина Паблишер, 2024. – 180 с. – ISBN 978-5-9614-7890-3.

б) электронные издания (электронные ресурсы):

1) Центральный банк Российской Федерации : [официальный сайт]. – URL: https://www.cbr.ru/finmarket (дата обращения: 25.05.2024).

2) Портал "Моифинансы.рф" : [государственный ресурс по финансовой грамотности]. – URL: https://моифинансы.рф (дата обращения: 25.05.2024).

3) Ильин, А. Н. Финансовая грамотность : электронный учебник / А. Н. Ильин. – URL: https://urait.ru (дата обращения: 25.05.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4) Основы финансов для жизни : [онлайн-курс] // Stepik. – URL: https://stepik.org/course/12345 (дата обращения: 25.05.2024).

в) дополнительные источники:

1) О потребительском кредите (займе) : федеральный закон от 21.12.2013 № 353-ФЗ (ред. от 01.04.2024).

2) Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) : [федер. закон от 05.08.2000 № 117-ФЗ]. – Ст. 219.

3) Кривошеев, С. В. Сборник задач по финансовой грамотности : практикум / под ред. С. В. Кривошеева. – Москва : [Издательство не указано], 2023. – 150 с.

4) Финансы и кредит : научно-практический журнал / учредитель: Финансовый университет при Правительстве РФ. – Москва, 2000–2024. – ISSN 0869-9472.

4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

10. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины представлены в Таблице 4

Таблица 4

Результаты обучения	**Критерии оценки**	**Методы оценки**
знания		
– основные финансовые понятия и термины; – принципы формирования личного и семейного бюджета;	- демонстрирует знания основных понятий финансовой грамотности; - ориентируется в	Текущий контроль при проведении: -письменного/устного опроса; -тестирования;

– методы планирования доходов и расходов; – виды и источники доходов; – виды банковских счетов; – условия кредитования, процентные ставки, переплаты; – основы работы с платежными системами и электронными деньгами; – основные налоги (НДФЛ, НДС, налог на имущество); – права и обязанности налогоплательщиков; – виды страхования; – принципы выбора страховых продуктов; – основы инвестирования; – государственные и частные пенсионные системы; – признаки финансовых мошенничеств; – защита персональных данных	нормативно-правовой базе, регламентирующей вопросы финансовой грамотности; - способен планировать личный и семейный бюджеты; - владеет знаниями для обоснования и реализации бизнес-идеи; - дает характеристику различным видам банковских операций, кредитов, схем кредитования, основным видам ценных бумаг и налогообложения физических лиц; - владеет знаниями формирования инвестиционного портфеля физических лиц; - умеет определять признаки финансового мошенничества; - применяет знания при участии на страховом рынке; - демонстрирует знания о видах пенсий и способах увеличения пенсионных накоплений	-оценка результатов практической работы Промежуточная аттестация
умения		
– планировать личный и семейный бюджет; – работать с банковскими продуктами; – ориентироваться в налоговой системе; – заполнять простые налоговые декларации; – оценивать риски при кредитовании и инвестициях; – выбирать подходящие страховые продукты; – распознавать мошеннические схемы; – безопасно проводить онлайн-платежи; – рассчитывать стоимость обслуживания оборудования с	- применяет теоретические знания по финансовой грамотности для практической деятельности и повседневной жизни; - планирует свои доходы и расходы и грамотно применяет полученные знания для оценки собственных экономических действий в качестве потребителя, страхователя, налогоплательщика, члена семьи и гражданина; - выполняет практические задания, основанные на ситуациях, связанных с банковскими операциями,	

учетом финансовых факторов; – оценивать экономическую эффективность ремонтов и модернизации	рынком ценных бумаг, страховым рынком, фондовой и валютной биржами; - проводит анализ состояния финансовых рынков, используя различные источники информации; - определяет назначение видов налогов и рассчитывает НДФЛ, налоговый вычет; - ориентируется в правовых нормах по защите прав потребителей финансовых услуг и выявляет признаки мошенничества на финансовом рынке в отношении физических лиц; - планирует и анализирует семейный бюджет и личный финансовый план; - составляет обоснование бизнес-идеи; - применяет полученные знания для увеличения пенсионных накоплений	

Приложение № 13
к ПОПОП по специальности
22.02.08 Металлургическое
производство (по видам
производства)

Примерная программа учебной дисциплины
«ОП.01 Основы металлургического производства»

Содержание

1. Общая характеристика примерной программы учебной дисциплины
2. Структура и содержание учебной дисциплины
3. Условия реализации учебной дисциплины
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

1. Общая характеристика примерной программы учебной дисциплины «ОП.01 Основы металлургического производства»

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.01 Основы металлургического производства» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ГОС по специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства).

Учебная дисциплина «ОП.01 Основы металлургического производства» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ГОС по специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства).

2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания представлены в Таблице 1

Таблица 1

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5	– чтение технологических схем и чертежей металлургических агрегатов; – проведение расчётов материальных и тепловых балансов процессов; – анализ режимов работы печей и другого оборудования; – контроль параметров технологического процесса (температура, давление, состав шихты); – настройка и регулировка оборудования в соответствии с требованиями технологии; – отбор проб металлов и шлаков; – проведение лабораторных анализов (спектральный, химический); – соблюдение норм охраны труда и промышленной безопасности; – работа с нормативной документацией (ГОСТы, ТУ, регламенты); – использование автоматизированных систем управления (АСУ ТП); – основы цифровизации и роботизации в металлургии	– классификация металлургических процессов (чёрная, цветная металлургия); – основные этапы производства металлов и сплавов; – физико-химические основы металлургических процессов; – виды руд, концентратов, флюсов, топлива и других исходных материалов; – методы обогащения и подготовки сырья; – производство чугуна (доменный процесс); – производство стали (конвертерный, мартеновский, электроплавильный способы); – производство цветных металлов (медь, алюминий, никель и др.); – разливка и обработка металлов (непрерывная разливка, прокатка, ковка); – устройство доменных печей, конвертеров, электропечей, прокатных станов; – вспомогательное оборудование (газоочистка, системы охлаждения); – методы анализа состава металлов и сплавов; – дефекты металлопродукции и способы их устранения; – влияние металлургического производства на окружающую среду; – методы очистки выбросов и утилизации отходов

2. Структура и содержание учебной дисциплины

3. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы представлен в Таблице 2

Таблица 2

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	**130**
в том числе:	
теоретическое обучение	120
практические занятия	10
самостоятельная работа (если предусмотрены)	*
Промежуточная аттестация	**

* Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется организацией профессионального образования в соответствии с требованиями ГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимых для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных планом и содержанием учебной дисциплины.

** Форма промежуточной аттестации определяется учебным планом организации профессионального образования

4. Тематический план и содержание учебной дисциплины представлены в Таблице 3

Таблица 3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Подготовка сырья и вспомогательные процессы		**16**	
Тема 1.1. Производство огнеупоров	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Понятие огнеупоров, их значение в промышленности; классификация огнеупоров по составу (кислые, основные, нейтральные), по способу производства (плавленные, прессованные, литые и др.), по форме (кирпичи, блоки, порошки, массы); основные свойства огнеупоров: огнеупорность, термостойкость, прочность, химическая стойкость, плотность, пористость; сырьевые материалы для производства огнеупоров: глина, магнезит, шамот, кварц, карбид кремния и др.; этапы производства огнеупоров: подготовка сырья, формование, сушка, обжиг, контроль качества; области применения огнеупорных материалов: металлургия (доменные и мартеновские печи), цементная и стекольная промышленность, энергетика, химическая промышленность; современные тенденции в производстве огнеупоров: повышение эксплуатационных характеристик, экологичность, использование вторичных ресурсов	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 1.2. Агломерация и окускование руд	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	понятие, цели и значение этих процессов в металлургии; виды агломерации (брикетирование, окомкование, агломерация на спекательных машинах); характеристика исходного сырья (мелкие руды, пылевидные отходы, шламы); технологическая схема агломерации: подготовка шихты, смешивание, увлажнение, формование, обжиг, охлаждение, сортировка; оборудование для агломерации: спекательные машины (ленточные, карусельные, сухое окомкование; оборудование для окомкования: дисковые и барабанные окомкователи, вращающиеся печи обжига;	4	

	требования к полученным агломератам и окатышам (прочность, пористость, размер, химический состав); контроль качества и автоматизация процессов агломерации и окомкования; охрана окружающей среды и утилизация отходов при агломерации и окомковании		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 1.3. Коксохимическое производство	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Сущность получения кокса: значение кокса как топлива и восстановителя в металлургии; виды углей, применяемых для коксования; процессы, происходящие при коксовании угля – сушка, разложение органических веществ, удаление летучих компонентов; характеристика получаемого кокса – структура, пористость, механическая прочность; побочные продукты коксования и их использование – коксохимические газы, смола, аммиачная вода; значение процесса для металлургической промышленности. Устройство коксовых батарей и экологические аспекты: основные элементы коксовой батареи – камера коксования, подвижной механизм, газоотвод, пылеулавливающие и очистные устройства; технологический цикл работы батареи – загрузка угольной шихты, коксование, выталкивание кокса, охлаждение; системы автоматизации и контроля температуры; экологические аспекты производства – выбросы в атмосферу, способы улавливания вредных веществ, рекуперация тепла, технологии обезвреживания отходов; меры по снижению воздействия на окружающую среду – герметизация, фильтрация, очистные сооружения	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 1.4. Методы обогащения сырья	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	понятие обогащения полезных ископаемых и его значение в промышленности; цели и задачи процессов обогащения сырья; классификация методов обогащения в зависимости от физических свойств минералов; сущность процесса дробления, виды дробильных машин, принципы их работы, последовательность стадий дробления; назначение и особенности флотации, использование флотационных реагентов, этапы флотационного процесса, оборудование для флотации; принципы магнитной сепарации, различие между сильномагнитными и слабомагнитными минералами, типы магнитных	4	

	сепараторов и их применение; сравнительная характеристика рассмотренных методов, выбор метода обогащения в зависимости от свойств сырья; экологические аспекты и рациональное использование ресурсов при обогащении; примеры применения методов обогащения в различных отраслях промышленности		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Раздел 2. Производство чугуна (доменный процесс)		**20**	
Тема 2.1. Устройство и принцип работы доменной печи	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	назначение доменной печи и ее роль в производстве чугуна; общая характеристика доменного процесса и используемого сырья; основные элементы конструкции доменной печи: колошник, шахта, распар, горн; назначение и устройство каждой части доменной печи; система загрузки шихты в доменную печь; футеровка доменной печи: виды огнеупорных материалов, используемых для футеровки; требования к футеровочным материалам в различных зонах печи (шахта, распар, горн); причины износа футеровки и методы продления ее срока службы; системы охлаждения доменной печи: назначение, принципы работы; виды охлаждающих систем: водяное охлаждение, кожухи с водой, медные холодильники; расположение охлаждающих устройств по высоте печи; влияние систем охлаждения на работу и долговечность печи; технические решения для повышения эффективности охлаждения и уменьшения теплопотерь; обслуживание и ремонт конструктивных элементов доменной печи	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 2.2. Доменный процесс	**Содержание учебного материала**	**10**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	понятие о доменном процессе как способе получения чугуна из железной руды; строение и принцип работы доменной печи; состав и назначение шихты (руда, флюсы, кокс); физико-химические процессы, происходящие в различных зонах доменной печи (восстановление оксидов железа, сгорание кокса, взаимодействие шлакообразующих компонентов); термодинамика и кинетика восстановительных процессов; роль температуры и давления в протекании реакций; основные химические реакции в доменной печи (восстановление железа, образование шлаков, угар газа); чугун – состав, виды, свойства и области применения; шлак – состав, способы утилизации и	8	

	применения (в строительстве, дорожном строительстве, производстве цемента и т.д.); колошниковый газ – состав, теплотворная способность, применение в металлургии и энергетике; влияние качества исходного сырья и режимов доменного процесса на состав и свойства получаемых продуктов; экологические аспекты утилизации и переработки побочных продуктов		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие «Расчёт шихты для доменной печи (на основе заданных параметров руды, кокса, флюсов)»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 2.3. Расчёты материального и теплового баланса доменной печи	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	понятие материального баланса доменной печи; основные входящие и выходящие потоки в доменном процессе (руда, кокс, флюсы, горячий воздух, чугун, шлак, газы); методы расчёта материального баланса; определение расхода исходных материалов на 1 тонну чугуна; определение выхода готовой продукции (чугун, шлак, доменный газ); понятие теплового баланса доменной печи; источники тепловой энергии в доменном процессе (сгорание кокса, реакции окисления, подача горячего дутья); тепловые потери и их виды (теплопотери с отходящими газами, через футеровку, с шлаком и чугуном); методы расчёта теплового баланса; распределение тепла между различными частями печи и продуктами; роль теплового баланса в повышении эффективности доменного производства; анализ результатов расчёта материального и теплового баланса; использование полученных данных для оптимизации работы доменной печи	6	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Раздел 3. Сталеплавильное производство		**30**	
Тема 3.1. Основы сталеплавильных процессов	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	понятие сталеплавильного процесса; основные цели и задачи сталеплавления; классификация методов производства стали; кислородно-конвертерный способ: принцип действия, сырьё, достоинства и недостатки; мартеновский способ: особенности технологии, применяемое оборудование, преимущества и причины снижения использования; электросталеплавильный способ: дуговые и индукционные печи, виды стали, производимые данным методом, плюсы и минусы; индукционный метод:	4	

	особенности, сферы применения; сравнение сталеплавильных методов по показателям: себестоимость, производительность, качество стали, экологичность, энергоёмкость; тенденции развития сталеплавильных технологий; роль выбора метода сталеплавления в зависимости от назначения стали		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 3.2. Снабжение сталеплавильных цехов	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Понятие и значение снабжения сталеплавильных цехов; Основные виды сырья для сталеплавильного производства; Жидкий чугун: характеристика, способы транспортировки, особенности приёмки; Металлический лом: классификация, подготовка к плавке, способы хранения и подачи в печь; Ферросплавы: назначение, виды, особенности хранения и подачи в сталеплавильные агрегаты; Организация бесперебойного снабжения сырьём в сталеплавильном производстве; Транспортно-логистические решения при подаче жидкого чугуна, лома и ферросплавов; Требования к качеству и безопасности при обращении с сырьём; Роль автоматизации и информационных систем в управлении снабжением сталеплавильных цехов; Экономические и экологические аспекты снабжения сталеплавильных производств	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 3.3. Кислородно-конвертерный процесс	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Кислородно-конвертерный процесс: понятие, значение и область применения в металлургии; сырьё для процесса: чугун, лом, флюсы – состав и требования к качеству; устройство и принцип работы конвертера; этапы кислородно-конвертерного процесса: загрузка, продувка кислородом, выпуск стали и шлака; физико-химические процессы при продувке кислородом: окисление примесей, теплообразование, образование шлака; влияние режима продувки на качество стали: давление и расход кислорода, температура, продолжительность; регулирование состава стали и корректировка плавки; виды шлаков, их роль и способы удаления; технология продувки с добавлением инертных газов и порошкообразных материалов; охрана труда и техника безопасности при работе с конвертерами. Автоматизация и контроль параметров: автоматизированные системы управления процессом (АСУ ТП); контроль температуры,	6	

	состава и массы шлака и металла; датчики и измерительные приборы, используемые в процессе; компьютерное моделирование и прогнозирование параметров плавки; роль операторов и ИТ-специалистов в управлении процессом; преимущества автоматизации: повышение качества, снижение потерь, безопасность труда		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие «Чтение технологических схем конвертерного цеха (определение узлов, потоков материалов)»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 3.4. Электроплавильное производство	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	понятие электроплавильного производства; назначение и классификация электропечей; преимущества и недостатки электроплавильного метода по сравнению с другими способами плавки; устройство и принцип работы дуговых печей; виды дуговых печей (открытые, закрытые, вакуумные); основные элементы конструкции дуговой печи (корпус, крышка, электрододержатели, электроды, механизм наклона и т.д.); процесс плавки в дуговой печи; контроль температуры и химического состава металла в дуговой печи; меры безопасности при работе с дуговыми печами; устройство и принцип действия индукционных печей; разновидности индукционных печей (тигельные, каналовые); основные узлы индукционной печи (индуктор, тигель, система охлаждения, система управления); процесс плавки в индукционной печи; достоинства индукционных печей (чистота металла, точность управления, энергоэффективность); применение дуговых и индукционных печей в металлургии и машиностроении; сравнительная характеристика дуговых и индукционных печей по параметрам мощности, скорости плавки, качества металла и затрат энергии	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 3.5. Разливка стали	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Понятие разливки стали и её значение в металлургическом производстве; Классификация способов разливки стали: разливка в изложницы и непрерывная разливка; Разливка стали в изложницы: устройство изложниц, способы заливки, охлаждение, получение слитков; Преимущества и недостатки разливки стали в изложницы; Непрерывная разливка стали: принцип действия, схема установки, этапы	4	

	процесса; Оборудование для непрерывной разливки: кристаллизаторы, вытяжные и направляющие ролики, резка заготовок; Преимущества непрерывной разливки по сравнению с разливкой в изложницы; Характерные дефекты стальных слитков: внутренние (усадочные раковины, рыхлота, трещины), внешние (корковые трещины, непровары, захваты); Причины возникновения дефектов слитков и методы их предупреждения; Контроль качества получаемых слитков и заготовок; Роль правильной технологии разливки стали в обеспечении качества конечной продукции		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие «Определение дефектов слитков при разливке»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 3.6. Обработка жидкой стали	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Понятие и цели внепечной обработки стали; необходимость улучшения качества металла за пределами основной плавильной печи; основные виды внепечной обработки стали; обработка стали в ковше; добавление легирующих и раскисляющих элементов; влияние внепечной обработки на химический состав и свойства стали; оборудование, применяемое для внепечной обработки (ковши-миксеры, установки «ковш-печь» и др.); понятие вакуумирования жидкой стали; цель вакуумной обработки – удаление газов (водорода, азота, кислорода) и неметаллических включений; технологии вакуумной обработки (вакуум-дегазация, вакуумно-дуговая переплавка, вакуумно-индукционная плавка); влияние вакуумирования на прочностные и коррозионные характеристики стали; контроль параметров при внепечной и вакуумной обработке; преимущества внепечной и вакуумной обработки по сравнению с традиционной выплавкой; примеры использования высококачественных сталей, полученных с применением внепечной и вакуумной обработки	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Раздел 4. Производство цветных металлов		**20**	
Тема 4.1. Общие способы получения цветных металлов	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2
	понятие и классификация цветных металлов; основные источники получения цветных металлов (руды, вторичное сырьё); пирометаллургия: суть метода, стадии процесса (обжиг, восстановление, плавка), примеры применения; гидрометаллургия: сущность	2	

	процесса, стадии (выщелачивание, очистка растворов, осаждение металлов), преимущества и недостатки метода; электрометаллургия: основы метода, электролиз водных и расплавленных растворов, условия проведения процесса; сравнительная характеристика пирометаллургии, гидрометаллургии и электрометаллургии; факторы, влияющие на выбор метода получения цветного металла; экологические аспекты и энергоёмкость различных методов металлургии		ПК 1.5
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 4.2. Производство меди	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Назначение и характеристика медеплавильного производства; Сырьё для получения меди: виды медных руд и их подготовка к плавке. Основы пирометаллургического метода получения меди; Устройство и принцип действия шахтных печей для плавки медных руд; Технологический процесс плавки меди в шахтных печах: стадии, режимы, получаемые продукты; Устройство и принцип работы отражательных печей. Технология плавки меди в отражательных печах: процессы окисления и восстановления, получение черновой меди; Сравнительный анализ шахтных и отражательных печей: преимущества и недостатки; Понятие рафинирования меди: цели и методы; Огневое рафинирование меди: стадии процесса, оборудование, особенности; Электролитическое рафинирование меди: схема процесса, электролизёры, аноды и катоды, примеси и их поведение; Контроль качества получаемой меди, сферы применения рафинированной меди	6	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 4.3. Производство алюминия	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Введение: значение алюминия в промышленности, свойства и области применения; Сырьё для получения алюминия: бокситы, состав и география добычи; Получение глинозёма (Al_2O_3): стадии технологического процесса (Байеровский метод); Подготовка глинозёма к электролизу: обезвоживание и очистка от примесей; Метод электролиза для получения алюминия: электролитическая ванна, состав электролита (криолит, фториды), условия проведения процесса; Химические реакции, происходящие в процессе электролиза: катодный и анодный процессы; Оборудование, применяемое при	6	

	электролизе: электролизёры, аноды, катоды, системы охлаждения и контроля; Расход энергии при производстве алюминия: причины высокой энергоёмкости и способы её снижения; Побочные продукты производства: анодные газы (CO_2, фтористые соединения), шлаки, угольная пыль; Экологические проблемы производства алюминия: загрязнение воздуха, почвы и водоёмов, вред для здоровья работников; Методы снижения негативного воздействия на окружающую среду: очистка газов, замкнутые циклы производства, вторичная переработка алюминия; Переработка отходов и утилизация: повторное использование алюминиевого лома, технологии переработки глиноземного шлама		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие «Расчёт материального баланса электролиза алюминия (выход по току, расход глинозёма)»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 4.4. Производства Ni, Zn, Pb, Ti.	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Производство никеля (Ni): извлечение из сульфидных и окисленных руд; предварительное дробление и измельчение сырья; обогащение флотацией; пирометаллургическая переработка (плавка, конвертация); гидрометаллургические методы (выщелачивание, экстракция, электролиз); получение чистого никеля в виде катодов или порошка; применение в сплавах, аккумуляторах, гальванике. Производство цинка (Zn): переработка цинковых руд (в основном сфалерита); обогащение флотацией; пирометаллургический способ (обжиг концентрата с последующим восстановлением паров цинка углем); гидрометаллургический способ (обжиг, сернокислое выщелачивание, очистка растворов, электролиз); получение цинка высокой чистоты; использование в гальванике, сплавах, защите стали от коррозии. Производство свинца (Pb): переработка галенита (PbS); обогащение руды; обжиг концентрата с удалением серы; восстановительная плавка с образованием чернового свинца; рафинирование (пирометаллургическое и электролитическое); получение свинца высокой чистоты; применение в аккумуляторах, кабелях, защите от радиации. Производство титана (Ti): получение из ильменита или рутилового концентрата; переработка в тетрахлорид титана ($TiCl_4$) с помощью хлорирования; восстановление $TiCl_4$ магнием или натрием (процесс Кролла или Хантера); получение губчатого титана; переплавка в слитки; применение	4	

	титана в авиации, медицине, химической промышленности		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Раздел 5. Обработка металлов		**22**	
Тема 5.1. Основы ОМД	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Введение в обработку металлов давлением (ОМД); Понятие и значение ОМД в промышленности; Основные виды ОМД: прокатка, ковка, штамповка, волочение; Определение и сущность процесса прокатки; Виды прокатки: горячая и холодная. Основные виды прокатных валков и их назначение; Технологический процесс прокатки; Особенности деформации металла при прокатке; Области применения прокатанных изделий; Преимущества и недостатки прокатки; Определение ковки и её классификация (ручная, молотковая, прессовая); Технологический процесс ковки. Виды деформации при ковке: объемная, местная; Материалы, применяемые для ковки; Назначение и применение ковки в производстве; Влияние ковки на структуру и свойства металла; Основные инструменты и оборудование для ковки; Понятие штамповки и её роль в ОМД; Виды штамповки: выдавливание, вырубка, гибка, вытяжка; Типы штампов и их конструкция; Технологический процесс штамповки. Преимущества штамповки для массового производства; Особенности контроля качества при штамповке; Применение штамповочных изделий в промышленности. Определение волочения и его технологическая суть; Виды волочения: холодное и горячее; Технологический процесс волочения; Материалы, поддающиеся волочению. Основные параметры процесса волочения; Области применения волочения (проволока, прутки, трубы); Влияние волочения на свойства металла	6	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 5.2. Литейное производство	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Введение в литейное производство; Виды форм для литья; Материалы для изготовления форм; Основные способы литья (песчаное, кокильное, литье под давлением, центробежное, по выплавляемым моделям); Особенности каждого способа литья; Технологический процесс литья; Основные виды дефектов литейных изделий; Причины возникновения дефектов; Методы контроля качества литейных изделий; Способы	6	

	предотвращения и устранения дефектов		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 5.3. Сварка и пайка металлов	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	введение в сварку и пайку, понятие и значение данных процессов в металлообработке; классификация методов сварки – дуговая, газовая, электродуговая, точечная, контактная сварка; основные виды пайки – мягкая и твердая пайка, особенности и сферы применения; оборудование для сварки – сварочные аппараты, источники питания, горелки, электроды и присадочные материалы; оборудование для пайки – паяльники, паяльные станции, флюсы и припои; подготовка металлов к сварке и пайке – очистка поверхностей, подбор материалов; технология выполнения сварочных и паяльных соединений, последовательность операций; параметры процесса сварки и пайки, влияющие на качество шва – температура, время, давление, скорость выполнения; контроль качества сварных и паяных соединений – визуальный осмотр, дефектоскопия, ультразвуковой и рентгеновский контроль; виды дефектов в сварке и пайке, причины их появления и методы устранения; техника безопасности при выполнении сварочных и паяльных работ; практические рекомендации по выбору метода и оборудования в зависимости от типа металлов и условий эксплуатации; современное автоматизированное и роботизированное оборудование для сварки и пайки; экологические аспекты и требования при проведении сварочных и паяльных работ	6	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 5.4. Порошковая металлургия	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Методы получения металлических порошков: механическое измельчение, химическое осаждение, газофазное восстановление, электролиз, электроэрозионный метод; Классификация и характеристики порошков; Процессы подготовки порошков к формовке; Прессование порошков: виды прессования, оборудование, параметры процесса; Формование и уплотнение порошков; Спекание: суть процесса, режимы, оборудование; Механизмы спекания и структура спечённых материалов; Влияние параметров спекания на свойства изделий; Термообработка и последующая обработка порошковых изделий; Применение порошковой металлургии в промышленности	4	

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Раздел 6. Контроль, автоматизация и экология		**22**	
Тема 6.1. Методы анализа металлов	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Методы отбора проб и подготовки образцов; химический анализ металлов: основные этапы и реактивы; качественный химический анализ металлов; количественный химический анализ и его методы; спектральный анализ металлов: принципы и виды спектроскопии; атомно-абсорбционный спектральный анализ; эмиссионный спектральный анализ; рентгеновский анализ металлов: основы и применение; рентгеновская дифракция и флуоресценция; сравнительная характеристика методов анализа; практическое применение методов в металлургии и контроле качества; меры безопасности при проведении анализов металлов	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие 1. Лабораторный анализ металла	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 6.2. Автоматизированные системы управления (АСУ ТП)	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Введение в автоматизированные системы управления; Основные понятия и классификация АСУ ТП; Структура и компоненты АСУ ТП; Сенсоры и исполнительные механизмы в АСУ ТП; Промышленные контроллеры и их типы; Программное обеспечение для АСУ ТП; Методы и алгоритмы управления процессами; Системы сбора и обработки данных; Протоколы и стандарты передачи данных в АСУ ТП; Человеко-машинный интерфейс (HMI); Обеспечение надежности и безопасности АСУ ТП; Диагностика и техническое обслуживание систем управления; Примеры применения АСУ ТП в различных отраслях промышленности; Перспективы развития и инновации в области АСУ ТП	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 6.3. Цифровизация и роботизация в	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09
	История цифровизации и роботизации в металлургии; основные понятия и термины цифровых технологий; виды цифровых систем и их применение в металлургическом	4	

металлургии	производстве; автоматизация и управление процессами выплавки металла; применение робототехники на этапах обработки и транспортировки металлов; системы мониторинга и диагностики оборудования на основе IoT; использование больших данных и аналитики для оптимизации металлургических процессов; цифровые двойники и моделирование производственных операций; интеграция систем искусственного интеллекта в управление металлургическими цехами; перспективы развития цифровизации и роботизации в металлургии; влияние цифровых технологий на производительность и качество продукции; вопросы безопасности и экологии при внедрении цифровых и робототехнических решений; примеры успешных внедрений цифровых технологий в металлургических компаниях; вызовы и проблемы цифровой трансформации металлургического комплекса; подготовка и переподготовка кадров для работы с цифровыми технологиями в металлургии		ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 6.4. Охрана труда и промышленная безопасность	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	правовые основы охраны труда; обязанности работодателя и работника в области охраны труда; основные виды производственных рисков и опасностей; средства индивидуальной защиты; организация безопасных условий труда на предприятии; проведение инструктажей и обучение по охране труда; правила использования и эксплуатации оборудования; предупреждение и расследование несчастных случаев на производстве; нормы и требования по охране труда в различных отраслях; промышленная безопасность и предотвращение аварий; оценка профессиональных рисков; меры по снижению травматизма; организация медицинского контроля работников; пожарная безопасность на производстве; санитарно-гигиенические требования на рабочих местах; ответственность за нарушение требований охраны труда и промышленной безопасности	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 6.5. Очистка выбросов и утилизация	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09
	Источники и виды промышленных выбросов; Законодательные нормы и стандарты по охране атмосферы; Методы очистки газовых выбросов: фильтрация, абсорбция,	4	

отходов	адсорбция, каталитическое окисление; Технологии удаления твердых частиц из газовых потоков; Очистка дымовых газов от сернистых и азотистых соединений; Биологические методы очистки выбросов; Системы улавливания и переработки промышленных газов; Виды и классификация промышленных отходов; Методы сбора, сортировки и временного хранения отходов; Физико-химические методы обезвреживания отходов; Термическая обработка и пиролиз отходов; Биологическая утилизация органических отходов; Рециркуляция и повторное использование промышленных отходов; Безопасное захоронение отходов и современные полигоны; Экологический мониторинг и контроль эффективности очистных мероприятий; Современные технологии утилизации и переработки отходов; Влияние очистки выбросов и утилизации отходов на окружающую среду; Перспективы развития технологий очистки и утилизации		ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Промежуточная аттестация			
Всего:		**130**	

3. Условия реализации программы учебной дисциплины

5. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Основы металлургического производства», оснащенный в соответствии с пунктом 20 данной ПОПОП.

6. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд организации профессионального образования должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

а) печатные издания:

1) Бабич, В.К. Основы металлургического производства: учебник/ В.К. Бабич. – Металлургия, 2019 г. – 272 с.

2) Бигеев В.А., Основы металлургического производства / В.А. Бигеев, К.Н. Вдовин, ВМ. Колокольцев и др. – Металлургия, 2020 – 616 с.

3) Клим, О. Н. Основы металлургического производства : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Н. Клим. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 168 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13295-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/497428

4) Основы металлургического производства : учебник для вузов / В. А. Бигеев, В. М. Коло-кольцев, В. М. Салганик [и др.]. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 616 с. – ISBN 978-5-8114-8178-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/173100 (дата обращения: 19.05.2022). – Режим доступа: для ав-ториз. пользователей.

б) электронные издания (электронные ресурсы):

Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 389 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09897-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/495057

в) дополнительные источники:

1) Основы металлургического и литейного производства / С.В. Беляев, И.О. Леушин - Ростов н/Д: Феникс, 2017 - 206 с

2) Типовые технологии производства / Н.П. Молоканова – М : Форум, 2016 – 272с

3) Библиотека технической литературы – URL:http://www/listlib.narod.ru/

4) Основы металлургического производства – URL:http://www.markmet.ru/.

4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

10. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины представлены в Таблице 4

Таблица 4

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
знания	Точность толкования профессиональных понятий в области металлургии Грамотность использования профессиональной документации ; Актуальность темы, адекватность результатов поставленным целям,	
– классификация металлургических процессов (чёрная, цветная металлургия); – основные этапы производства металлов и сплавов; – физико-химические основы металлургических процессов;		Текущий контроль при проведении: - письменного/устного опроса; -тестирования;

– виды руд, концентратов, флюсов, топлива и других исходных материалов; – методы обогащения и подготовки сырья; – производство чугуна (доменный процесс); – производство стали (конвертерный, мартеновский, электроплавильный способы); – производство цветных металлов (медь, алюминий, никель и др.); – разливка и обработка металлов (непрерывная разливка, прокатка, ковка); – устройство доменных печей, конвертеров, электропечей, прокатных станов; – вспомогательное оборудование (газоочистка, системы охлаждения); – методы анализа состава металлов и сплавов; – дефекты металлопродукции и способы их устранения; – влияние металлургического производства на окружающую среду; – методы очистки выбросов и утилизации отходов.	Полнота ответов, точность формулировок, адекватность применения профессиональной терминологии Точность чтения и объяснения технологических схем. Шкала оценки: 5 (отлично) – полные, глубокие, системные знания, отсутствие ошибок. 4 (хорошо) – твердые знания с незначительными неточностями. 3 (удовлетворительно) – фрагментарные знания, основные понятия усвоены, но есть пробелы. 2 (неудовлетворительно) – отсутствие понимания базовых понятий, грубые ошибки.	-оценка результатов практической работы Промежуточная аттестация
умения – чтение технологических схем и чертежей металлургических агрегатов; – проведение расчётов материальных и тепловых балансов процессов; – анализ режимов работы печей и другого оборудования; – контроль параметров технологического процесса (температура, давление, состав шихты); – настройка и регулировка оборудования в соответствии с требованиями технологии; – отбор проб металлов и шлаков; – проведение лабораторных анализов (спектральный, химический);	Владение профессиональными инструментами, методами, стандартами. Умение решать типовые и нестандартные задачи. Точность, скорость, соответствие требованиям. Способность работать без постоянного контроля. Шкала оценки: 5 (отлично) – работа выполнена безупречно, творческий подход, высокая самостоятельность. 4 (хорошо) – работа соответствует норме, возможны незначительные недочеты. 3 (удовлетворительно) – работа выполнена с помощью, есть ошибки, но результат достигнут. 2 (неудовлетворительно) –	

– соблюдение норм охраны труда и промышленной безопасности; – работа с нормативной документацией (ГОСТы, ТУ, регламенты); – использование автоматизированных систем управления (АСУ ТП); – основы цифровизации и роботизации в металлургии.	работа не выполнена или содержит критические ошибки.	

Приложение № 14
к ПОПОП по специальности
22.02.08 Металлургическое
производство (по видам
производства)

Примерная программа учебной дисциплины
«ОП.02 Материаловедение»

Содержание

1. Общая характеристика примерной программы учебной дисциплины
2. Структура и содержание учебной дисциплины
3. Условия реализации учебной дисциплины
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

1. Общая характеристика примерной программы учебной дисциплины «ОП.02 Материаловедение»

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.02 Материаловедение» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ГОС по специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства).

Учебная дисциплина «ОП.02 Материаловедение» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ГОС по специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства).

2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания представлены в Таблице 1

Таблица 1

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5	– распознавать и классифицировать конструкционные сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; – определять виды конструкционных материалов; – выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации; – проводить исследования и испытания материалов; – рассчитывать и назначать оптимальные режимы резанья; – расшифровывать марки сталей, чугунов и сплавов; – выбирать методы получения заготовок;	– закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии; – классификацию и способы получения композитных материалов; – принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве; – строение и свойства металлов, методы их исследования; – классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения; – правила расшифровки марок сталей, чугунов и сплавов

2. Структура и содержание учебной дисциплины

3. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы представлен в Таблице 2

Таблица 2

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	**72**
в том числе:	
теоретическое обучение	52
практические занятия	20
самостоятельная работа (если предусмотрены)	*
Промежуточная аттестация	**

* Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется организацией профессионального образования в соответствии с требованиями ГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимых для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных планом и содержанием учебной дисциплины.

** Форма промежуточной аттестации определяется учебным планом организации профессионального образования

4. Тематический план и содержание учебной дисциплины представлены в Таблице 3

Таблица 3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Кристаллическое строение металлов		**6**	
Тема 1.1 Строение и свойства металлов	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Введение. Металловедение, как наука о строении и свойствах металлов и сплавов. Кристаллическая природа металлов. Типы кристаллических решеток, металлов и их основные характеристики. Особенности кристаллического строения реальных металлов	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 1.2 Формирование структуры литых металлов	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Сущность и термодинамические условия процесса кристаллизации. Кривые охлаждения и нагрева металлов, принцип их построения. Образование центров кристаллизации и рост кристаллов. Общие закономерности фазовых превращений в чистых металлах. Строение металлического слитка. Дендритная кристаллизация. Ликвация. Получение монокристаллов. Аморфное состояние материалов	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 1.3 Формирование структуры деформированных металлов	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Пластичность металла. Механизм упругой и пластической деформаций металлов. Изменения структуры и механических свойств металлов. Явление наклепа. Возврат и рекристаллизация наклепанного металла	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Раздел 2. Методы исследования материалов		**10**	
Тема 2.1. Методы исследования	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-02 ОК 07
	Основные методы исследования и контроля структуры металлов и сплавов.	4	

структуры металлов и сплавов	Макроскопический анализ. Изучение структуры на изломах и макрошлифах. Технология изготовления макрошлифов. Выявление ликвации серы и фосфора. Основные дефекты макроструктуры. Микроскопический анализ. Технология изготовления и травления микрошлифов. Металлографический микроскоп, его оптическая схема и конструкция, правила работы с ним		ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 2.2. Механические испытания металлов и сплавов	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Понятие о механических свойствах металлов и механических испытаниях. Испытания при статических нагрузках: на растяжение, на твердость. Методика проведения испытаний, используемые образцы, характеристики их механических свойств. Диаграмма растяжения. Испытание при динамических нагрузках: на ударный изгиб. Методика проведения испытания, используемые образцы. Определение ударной вязкости. Испытание при циклических нагрузках: методика его проведения, используемые образцы. Усталость металлов; факторы, влияющие на нее	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Лабораторное занятие 1 «Исследование макро и микроструктуры металлов и сплавов»	2	
	Лабораторное занятие 2 «Определение твердости по Бринеллю»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Раздел 3. Основы теории строение сплавов		**10**	
Тема 3.1 Строения сплавов и их свойства	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Понятие о сплаве, компоненте, фазе, системе. Область применения сплавов в качестве конструкционных материалов. Правило фаз и его применение при изучении сплавов. Возможные случаи равновесия для двухкомпонентных систем. Понятие о гетерогенных структурах (механических смесях). Растворимость компонентов в твердом и жидком состоянии. Понятие об ограниченной и неограниченной растворимости компонентов. Химическое взаимодействие компонентов, типы химических соединений. Свойства гетерогенных структур, твердых растворов, химических соединений	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 3.2	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 01-02

Диаграммы состояния сплавов	Понятие о диаграмме состояния сплавов двухкомпонентных систем; принцип их построения с учетом термического анализа исходных компонентов. Правило фаз и его применение при изучении диаграмм состояния сплавов. Основные линии диаграмм, их определение. Диаграмма состояния сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов. Фазовые превращения в сплавах, определяемые по диаграмме их состояния. Понятие об эвтектическом превращении. Применение правила фаз при изучении превращений в сплавах по диаграмме их состояния. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии (с эвтектическим превращением)	4	ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Лабораторная работа 3 «Построение диаграммы состояния Pb – Sb термическим методом»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Раздел 4. Железоуглеродистые сплавы		**16**	
Тема 4.1 Диаграмма состояния железо-углерод	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Построение диаграммы состояния систем «железо - углерод». Открытие критических точек железа Д. К. Черновым, вклад российских ученых в построение диаграммы состояния. Две системы железоуглеродистых сплавов: «железо - цементит», «железо-графит». Диаграмма состояния «железо- цементит». Компоненты и фазы системы. Основные линий и области диаграммы. Фазовые превращения в сплавах, определяемые по диаграмме состояния с применением правила фаз. Эвтектическое и эвтектоидное превращения в сталях и чугунах. Отличие сталей от чугунов. Первичная и вторичная кристаллизации сталей и чугунов. Классификация сталей и чугунов по диаграмме состояния «железо – цементит»	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 4.2 Стали	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Понятие об углеродистых сталях. Классификация примесей в сталях. Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Классификация углеродистых сталей по способу выплавки, степени раскисления, качеству, назначению, по их структуре в равновесном состоянии. Конструкционные углеродистые стали обыкновенного качества и	4	

	качественные; общие технические требования к ним. Маркировка сталей по ГОСТ, их качество, область применения. Инструментальные углеродистые стали. Маркировка сталей по ГОСТ, их качество, область применения. Легированные стали. Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Классификация легированных сталей, маркировка их по ГОСТ. Технологические требования к конструкционным материалам. Основы легирования конструкционных сталей		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 4.3 Чугуны	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Классификация чугунов. Понятие о диаграмме состояния «железо – графит». Условия получения графита в чугунах, роль примесей в процессе графитизации. Влияние графита на свойства чугунов. Классификация чугунов по форме графитных включений и структуре металлической основы. Серые, высокопрочные, ковкие чугуны; маркировка их по ГОСТ, свойства, область применения, условия получения. Легированные чугуны	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Лабораторная работа 4 «Микроанализ структуры углеродистых сталей обыкновенного качества»	2	
	Лабораторная работа 5 «Микроанализ чугунов в равновесном состоянии»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Раздел 5. Основы теории термической обработки металлов и сплавов		**2**	
Тема 5.1 Теоретические основы термической обработки сталей	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Цели термической обработки металлов и сплавов. Виды термической обработки металлов. Возможности применения термической обработки металлов и сплавов в связи с диаграммой состояния. Превращения, протекающие в структуре стали при нагреве и охлаждении. Механизм основных превращений: перлита в аустенит, аустенита в перлит при медленном охлаждении. Закономерности превращения. Промежуточное превращение. Превращение аустенита в мартенсит при высоких скоростях охлаждения. Превращение мартенсита в перлит	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Раздел 6. Технология термической обработки стали и чугуна		**8**	

Тема 6.1 Термическая обработка стали	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Основные операции термической обработки и их цели. Отжиг стали Виды отжига Закалка стали. Закалочные среды. Способы закалки. Отпуск стали. Виды и назначения	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 6.2 Термическая обработка чугуна	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Особенности термической обработки чугуна. Отжиг для снятия остаточных напряжений. Отжиг для смягчения чугуна. Закалка и отпуск чугуна	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Лабораторная работа 6 «Закалка стали»	2	
	Лабораторная работа 7 «Отпуск стали»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Раздел 7. Химико-термическая обработка стали		**2**	
Тема 7.1 ХМО стали	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Физические основы химико-термической обработки. Связь между диаграммой состояния и структурой диффузионного слоя. Коэффициент диффузии и факторы, влияющие на ее величину. Цементация стали. Твердая и газовая цементация. Выбор стали. Технология выполнения цементации. Химические реакции в газовой среде. Термическая обработка цементованных изделий. Структура и свойства цементованных деталей машин. Азотирование стали. Выбор стали. Предварительная термическая обработка. Технология процесса азотирования. Структура и свойства азотированных изделий. Нитроцементация и цианирование	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Раздел 8.Структура и свойства промышленных цветных металлов и сплавов		**12**	
Тема 8.1 Медь и ее сплавы	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Медь и ее сплавы. Свойства меди. Влияние примесей на свойства меди. Сплавы на основе меди. Латуни. Диаграмма состояния медь-цинк. Промышленные марки латуней, термообработка и применение. Специальные латуни Маркировка латуней по ГОСТ. Бронзы. Оловянистые, алюминиевые, бериллиевые бронзы, их структура и свойства. Принципы термической обработки. Промышленные марки и применение бронз,	2	

	маркировка бронз по ГОСТ. Влияние фосфора, свинца, никеля, цинка, алюминия, кремния на свойства бронз. Медноникелевые сплавы. Классификация, маркировка по ГОСТ, область их применения		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 8.2 Алюминий и его сплавы	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Алюминий и его сплавы. Свойства, промышленные марки и применение алюминия Сплавы на основе алюминия. Деформируемые, упрочняемые и не упрочняемые термической обработкой. Термическая обработка алюминиевых сплавов (закалка и старение). Маркировка, области применения. Литейные алюминиевые сплавы. Сплавы с кремнием. Модифицирование силуминов. Свойства и области применения алюминиевых сплавов. Жаропрочные алюминиевые сплавы	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 8.3 Цветные металлы и их сплавы	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Титан и его сплавы. Свойства титана Полиморфные превращения в титане. Титановые сплавы. Легирующие элементы и стабилизаторы. Промышленные марки, свойства и применение важнейших титановых сплавов. Их маркировка Свойства магния. Сплавы на основе магния: литейные и деформируемые. Свойства никеля. Влияние примесей на свойства никеля. Свойства и область применения цинка и его сплавов	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**	
	Лабораторная работа 8 «Микроанализ латуни»	2	
	Лабораторная работа 9 «Микроанализ бронзы»	2	
	Лабораторная работа 10 «Микроанализ алюминиевых сплавов»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Раздел 9. Неметаллические материалы		**2**	
Тема 9.1. Неметаллические материалы	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Неметаллические материалы, их классификация, свойства, достоинства	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	

Раздел 10. Порошковые и композиционные материалы. Нано материалы		**2**	
Тема 10.1 Порошковые и композиционные материалы Наноматериалы	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Классификация композиционных материалов по форме наполнителя: дисперсноупрочненные, волокнистые, пластинчатые. Классификация композиционных материалов по материалам матрицы: с полимерной, металлической, керамической матрицами. Понятие наночастиц, наноматериалов. Перспективы применения	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Раздел 11. Коррозия металлов и сплавов		**2**	
Тема 11.1 Коррозия металлов и сплавов	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 01-02 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5
	Распространенность коррозии. Потери от коррозионных разрушений. Классификация коррозии по условиям протекания, характеру разрушений. Химическая и электрохимическая коррозия. Затраты на защиту металлов от коррозии. Способы защиты: легирование, защитные покрытия, безокислительный нагрев, защитные атмосферы, электрохимическая защита и др. Выбор рационального способа защиты металла от определенного вида коррозии	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Промежуточная аттестация			
Всего:		**72**	

3. Условия реализации программы учебной дисциплины

5. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Материаловедение», оснащенный

а) оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся, учебная доска, рабочее место преподавателя, комплекты заданий для практических работ.

б) техническим средствами обучения:

1) компьютер с лицензионным программным обеспечением;

2) мультимедиапроектор;

3) телевизор с DVD проигрывателем;

4) плакаты.

6. Информационное обеспечение реализации программы:

Для реализации программы библиотечный фонд организации профессионального образования должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

а) печатные издания:

1. Завистовский, С. Э. Обработка материалов и инструмент. Практикум: учебное пособие / С. Э. Завистовский. – Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. – 168 с.

2. Ильященко, Д. П. Технология конструкционных материалов : практикум для СПО / Д. П. Ильященко, Е. А. Зернин, С. А. Чернова ; под редакцией С. Б. Сапожкова. – Саратов: Профобразование, 2021. – 169 с. – ISBN 978-5-4488-0929-3.

3. Кириллова, И. К. Материаловедение : учебное пособие для СПО / И. К. Кириллова, А. Я. Мельникова, В. В. Райский. – Саратов: Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 127 с. – ISBN 978-5-4488-0145-7, 978-5-4486-0739-4.

2) Материаловедение : учебник для СПО / А. А. Воробьев, А. М. Будюкин, В. Г. Кондратенко [и др.]. – Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 356 с. – ISBN 978-5-4488-0866-1, 978-5-4497-0618-8.

3) Материаловедение и технология конструкционных материалов : практикум для СПО / Ю. П. Егоров, А. Г. Багинский, В. П. Безбородов [и др.] ; под редакцией Е. П. Чинкова. – Саратов: Профобразование, 2021. – 121 с. – ISBN 978-5-4488-0930-9.

4) Мельников, А. Г. Материаловедение : учебное пособие для СПО / А. Г. Мельников, И. А. Хворова, Е. П. Чинков. – Саратов: Профобразование, 2021. – 223 с.

5) Мельников, А. Г. Материаловедение : учебное пособие для СПО / А. Г. Мельников, И. А. Хворова, Е. П. Чинков. – Саратов: Профобразование, 2021. – 223 с. – ISBN 978-5-4488-0919-4.

6) Перинский, В. В. Материаловедение : словарь для СПО / В. В. Перинский, И. В. Перинская. – Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 109 с. – ISBN 978-5-4488-0736-7, 978-5-4497-0425-2.

7) Сапунов С. В. Материаловедение. Учебное пособие для СПО, 2-е изд., стер. / С.В. Сапунов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 208 с. – ISBN 978-5-8114-7909-2

8) Соколова Е.Н. Материаловедение: лабораторный практикум для СПО / Е.Н. Соколова, А.О. Борисова, Л.В. Давыденко. – М.: Академия, 2018 – 128 с.

9) Черепахин А.А. Материаловедение: учеб. – М.: Академия, 2021. – 384 с.

б) электронные издания (электронные ресурсы):

1) Ильященко, Д. П. Технология конструкционных материалов : практикум для СПО / Д. П. Ильященко, Е. А. Зернин, С. А. Чернова ; под редакцией С. Б. Сапожкова. – Саратов : Профобразование, 2021. – 169 с. – ISBN 978-5-4488-0929-3. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. – URL: https://profspo.ru/books/99945 (дата обращения: 29.09.2022). – Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2) Кириллова, И. К. Материаловедение : учебное пособие для СПО / И. К. Кириллова, А. Я. Мельникова, В. В. Райский. – Саратов : Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 127 с. – ISBN

978-5-4488-0145-7, 978-5-4486-0739-4. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. – URL: https://profspo.ru/books/73753. (дата обращения: 29.09.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

3) Материаловедение : учебник для СПО / А. А. Воробьев, А. М. Будюкин, В. Г. Кондратенко [и др.]. – Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 356 с. – ISBN 978-5-4488-0866-1, 978-5-4497-0618-8. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. – URL: https://profspo.ru/books/96962 (дата обращения: 29.09.2022). – Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4) Материаловедение и технология конструкционных материалов : практикум для СПО / Ю. П. Егоров, А. Г. Багинский, В. П. Безбородов [и др.] ; под редакцией Е. П. Чинкова. – Саратов : Профобразование, 2021. – 121 с. – ISBN 978-5-4488-0930-9. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. – URL: https://profspo.ru/books/99929 (дата обращения: 29.09.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

5) Сапунов, С. В. Материаловедение / С. В. Сапунов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 208 с. – ISBN 978-5-507-44886-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/248963 (дата обращения: 29.09.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) дополнительные источники:

1) Диаграмма состояния «железо–цементит» [Электронный ресурс] // Модифицирование сплавов: разработка, внедрение, технический аудит. – Режим доступа: http://www.modificator.ru/terms/fe-fe3c-diagram.html (дата обращения: 26.04.2021).

2) Кристаллическое строение металлов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://twt.mpei.ru/ochkov/TM/lection1.htm (дата обращения: 26.04.2021).

3) Материаловедение [Электронный ресурс] // Машиностроение. Механика. Металлургия. – Режим доступа: http://mashmex.ru/materiali.html (дата обращения: 26.04.2021).

4) Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] // МГТУ. – Режим доступа: http://vzf.mstu.edu.ru/materials/method_08/05.shtml (дата обращения: 26.04.2021).

5) Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов [Электрон¬ный ресурс]. – Режим доступа: http://nwpi-fsap.narod.ru/lists/materialovedenie_lect/Lhtml (дата обращения: 26.04.2021).

6) Машиностроительные материалы [Электронный ресурс] // Муравьев Е.М. Слесарное дело. – Режим доступа: www.bibliotekar.ru/slesar/14.htm (дата обращения: 26.04.2021).

7) Разрушение конструкционных материалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rusnauka.narod.ru/lib/phisic/destroy/glava6.htm (дата обращения: 26.04.2021).

8) Характеристики твёрдых электроизоляционных материалов [Электронный ресурс] // Про электричество. – Режим доступа: http://www.electrokiber.ru/elektrotehnicheskie-materialy/harakteristiki-tverdyh-elektroizoljacionnyh-materialov/ (дата обращения: 26.04.2021).

9) Чугун [Электронный ресурс] // Модифицирование сплавов: разработка, внедрение, техни¬ческий аудит. – Режим доступа: http://www.modificator.ru/terms/cast_iron.html (дата обращения: 26.04.2021).

10) Адаскин А.М., Зуев В.М. Материаловедение (металлообработка): учеб. – М.: Академия, 2021. – 288 с.

11) Арзамасов, Б. Н. Материаловедение : учебник / Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин. – 8-е изд., стер. – Москва: МГТУ им. Баумана, 2018. – 648 с.

12) Гоцеридзе Р.М. Процессы формообразования и инструменты. – М.: Академия, 2017. – 384 с.

13) Журавлев В.Н., Николаева О.И. Машиностроительные стали: справ. – М.: Машиностроение, 2021 г. 332 с.

14) Завистовский, С. Э. Обработка материалов и инструмент : учебное пособие / С. Э. Завистовский. – Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. – 447 с.

15) Заплатин В.Н. и др. Основы материаловедения: учеб. – М.: Академия, 2017 – 272 с.

16) Материаловедение : учебник для студ. учреждение сред. проф. образования /А.А. Черепахин . – М.: Академия, 2020 г. – 384 с.

17) Материаловедение в машиностроении. В 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 258 с.

18) Солнцев Ю.Л., Вологжанина С.А. Материаловедение. – М.: Академия, 2018– 496 с.

19) Фетисов Г.П., Гарифуллин Ф.А. Материаловедение и технология металлов: учеб. для СПО. – М.: ОНИКС, 2018. – 624 с.

20)

4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

10. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины представлены в Таблице 4

Таблица 4

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
знания	- определяет виды конструкционных материалов; - устанавливает назначение и условия эксплуатации конструкций; - классифицирует конструкционные сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; - - устанавливает вид, происхождение и свойства конструкционных сырьевых материалов; - проводит испытания механических свойств материалов; - выбирает материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации; - проводит исследования материалов; - излагает принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве; - объясняет закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов; - описывает способы защиты от коррозии; - воспроизводит классификацию материалов, металлов и сплавов; - представляет области применения материалов, металлов и сплавов;	Текущий контроль при проведении: -письменного/устного опроса; -тестирования; -оценка результатов практической работы Промежуточная аттестация
– закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии; – классификацию и способы получения композитных материалов; – принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве; – строение и свойства металлов, методы их исследования; – классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения; – правила расшифровки марок сталей, чугунов и сплавов		
умения		
– распознавать и классифицировать конструкционные сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; – определять виды конструкционных материалов; – выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;		

– проводить исследования и испытания материалов; – рассчитывать и назначать оптимальные режимы резанья; – расшифровывать марки сталей, чугунов и сплавов; –выбирать методы получения заготовок;	- называет методы исследования свойств и строения металлов; - воспроизводит основные сведения о технологии производства материалов; - объясняет строение и свойства металлов. Шкала оценки: 5 (отлично) – полные, глубокие, системные знания, отсутствие ошибок. 4 (хорошо) – твердые знания с незначительными неточностями. 3 (удовлетворительно) – фрагментарные знания, основные понятия усвоены, но есть пробелы. 2 (неудовлетворительно) – отсутствие понимания базовых понятий, грубые ошибки.	

Приложение № 15
к ПОПОП по специальности
22.02.08 Металлургическое
производство (по видам
производства)

Примерная программа учебной дисциплины
«ОП.03 Теплотехника»

Содержание

1. Общая характеристика примерной программы учебной дисциплины
2. Структура и содержание учебной дисциплины
3. Условия реализации учебной дисциплины
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

1. Общая характеристика примерной программы учебной дисциплины «ОП.03 Теплотехника»

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.03 Теплотехника» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ГОС по специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства).

Учебная дисциплина «ОП.03 Теплотехника» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ГОС по специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства).

2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания представлены в Таблице 1

Таблица 1

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-03 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 - ПК 1.5	– производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательных и плавильных)	– основные положения теплотехники и теплоэнергетики; – назначение и свойства огнеупорных материалов; – устройства и принципы действия металлургических печей; – топливо металлургических печей и методику расчетов горения; – закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах

2. Структура и содержание учебной дисциплины

3. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы представлен в Таблице 2

Таблица 2

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	**72**
в том числе:	
теоретическое обучение	52
практические занятия	20
самостоятельная работа (если предусмотрены)	*
Промежуточная аттестация	**

* Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется организацией профессионального образования в соответствии с требованиями ГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимых для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных планом и содержанием учебной дисциплины.

** Форма промежуточной аттестации определяется учебным планом организации профессионального образования

4. Тематический план и содержание учебной дисциплины представлены в Таблице 3

Таблица 3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы механики печных газов		**8**	
Тема 1.1. Статика газов	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-03 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 -ПК 1.5
	Общие сведения о газах. Понятие о газах идеальных и реальных. Зависимость объема, плотности и вязкости газов от температуры. Основное уравнение статики жидкостей и газов. Турбулентное и ламинарное движение газов. Статический и геометрический напоры, методы их измерения, векторы. Распределение давления по высоте. Теплоемкость газа. Корпоративные ценности: сопричастность (участие в разрешении проблемных ситуаций)	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие 1 «Расчет теплоемкости газовой смеси, определение газовой постоянной, массовой и молярной массы газовой смеси»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 1.2. Динамика газов	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-03 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 -ПК 1.5
	Особенности и режимы движения газов в печах. Уравнение Бернулли. Потерянный напор и его составные части. Динамический напор. Истечение газов через отверстия и насадки. Дозвуковое и сверхзвуковое движение газов. Простое сопло и сопло Лаваля. Движение газа по трубе переменного сечения. Движение газов и рациональный режим давления в печи	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Раздел 2. Топливо и расчеты горения топлива		**10**	
Тема 2.1. Общая характеристика топлива	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-03 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 -ПК 1.5
	Характеристика топлива (классификация, химический состав, теплота сгорания), понятие условного топлива. Виды топлива (твердое, жидкое, газообразное). Принципы топливной политики. Корпоративные ценности: здоровье (использование безопасных материалов, минимальное влияние на окружающую среду)	2	

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие 2 «Расчет горения газообразного топлива»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 2.2. Основы теории горения. Расчеты горения топлива	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 01-03 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 -ПК 1.5
	Общая характеристика процессов горения. Горение газообразного, жидкого, твердого топлива. Определение количества необходимого для горения воздуха. Определение состава и количество продуктов сгорания. Определение теплоты сгорания топлива. Составление материального баланса процесса горения топлива. Устройства для сжигания топлива	6	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Раздел 3. Основы теплопередачи		**16**	
Тема 3.1. Общая характеристика процессов теплообмена. Теплопроводность.	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 01-03 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 -ПК 1.5
	Основные понятия теории теплообмена: температурное поле, градиент температуры, изотермические поверхности, тепловой поток, плотность теплового потока. Способы переноса тепла. Основные законы теплопередачи. Теплопроводность при стационарном состоянии. Передача тепла через одно-многослойную стенки. Передача тепла через цилиндрическую стенку. Физический смысл коэффициента температуропроводности	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическое занятие 3 «Расчет количества тепла, передаваемого через однослойную плоскую стенку»	2	
	Практическое занятие 4«Расчет количества тепла, передаваемого через многослойную плоскую стенку	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 3.2. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 01-03 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 -ПК 1.5
	Физические основы конвективного теплообмена. Основное уравнение передачи тепла конвекцией. Коэффициент теплоотдачи. Конвекция свободная и вынужденная. Понятие абсолютно черного тела. Законы теплового излучения. Теплообмен излучением между поверхностями, разделенными ослабляющей средой	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическое занятие 5 «Определение коэффициента теплопередачи»	2	
	Практическое занятие 6«Определение степени черноты газовой»	2	

	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Раздел 4. Нагрев металла		**12**	
Тема 4.1. Окисление и обезуглероживание металла. Основы рациональной технологии нагрева металлов	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-03 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 -ПК 1.5
	Причины, вызывающие окисление и обезуглероживание металла. Факторы, влияющие на степень окисления и обезуглероживания. Методы борьбы с окислением и обезуглероживанием металла. Характеристика процессов нагрева и охлаждения металла. Температура и продолжительность нагрева металла. Равномерность нагрева металла. Термические напряжения. Режимы нагрева металла	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 4.2. Расчет нагрева металла.	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 01-03 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 -ПК 1.5
	Общая характеристика методов расчета нагрева металла. Режимы нагрева тонких и массивных тел. Экономическая оценка режимов нагрева металла. Расчет продолжительности нагрева тонких и массивных тел. Принципы скоростного нагрева металла	6	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие 7 «Расчет продолжительности нагрева тонкого и массивного тел при постоянной температуре»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Раздел 5. Огнеупорные материалы и строительные элементы печей		**8**	
Тема 5.1. Огнеупорные, теплоизоляционные материалы	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-03 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 -ПК 1.5
	Виды, свойства, требования и области применения материалов для сооружения металлургических печей. Классификация огнеупорных материалов. Классификация теплоизоляционных материалов (естественные, искусственные)	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 5.2. Строительные материалы и металлы, применяемые при сооружении печей. Кладка и	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-03 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 -ПК 1.5
	Строительные материалы. Материалы для нагревательных элементов электрических печей. Кладка печей. Категории и методы кладки. Контроль качества кладки. Строительные элементы печей. Фундаменты: требования, предъявляемые к ним, правила их выполнения. Каркасы, их назначение, конструкции. Кладка сводов, стен, пода, дымовых труб, дымовых боровов	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	

строительные элементы печей	**Самостоятельная работа обучающихся**	***	
Раздел 6. Утилизация тепла в металлургических печах		**10**	
Тема 6.1. Теплотехнические основы утилизации тепла отходящих дымовых газов	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-03 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 -ПК 1.5
	Методы утилизации тепла; общая характеристика теплообмена в рекуператорах, регенераторах и котлах-утилизаторах. Сущность водяного и испарительного охлаждения печей, способы очистки газов	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 6.2. Рукуперативные, регенеративные теплообменники и котлы-утилизаторы	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 01-03 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 -ПК 1.5
	Общая характеристика теплообмена в регенераторах. Конструкции регенераторов. Экономическая эффективность их работы	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие 8 «Расчет теплообменного аппарата»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Раздел 7. Металлургические печи		**8**	
Тема 7.1. Классификация и общая характеристика тепловой работы печи	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-03 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 -ПК 1.5
	Классификация печей по технологическим и конструктивным признакам, принципу тепловыделения. Режимы работы печей: радиационный, конвективный и слоевой. Технические характеристики работы печей: температурный и тепловой режимы, коэффициент полезного теплоиспользования, производительность. Показатели тепловой работы печи (удельный расход). Тепловой баланс и расход топлива для печей непрерывного и периодического действия	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие 9 «Расчет теплового баланса печи»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Тема 7.2. Техническое обслуживание и ремонт печей.	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01-03 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 -ПК 1.5
	Последовательность и правила выполнения операций при пуске и разогреве печей. Порядок технического обслуживания. Необходимые наблюдения и контроль, устранение отдельных неполадок. Виды ремонтов различных типов металлургических печей. Правила техники безопасности при пуске, обслуживании и ремонте печей. Корпоративные ценности: надежность (гарантия высокого качества – получение требуемых свойств стали, которые предъявляет заказчик)	2	

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**2**	
	Практическое занятие 10 «Пуск, эксплуатация и ремонт металлургических печей: технология, контроль, безопасность»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	***	
Промежуточная аттестация			
Всего:		**72**	

3. Условия реализации программы учебной дисциплины

5. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

кабинет «Теплотехника», оснащенный в соответствии с пунктом 20 данной ПОПОП.

6. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд организации профессионального образования должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

а) печатные издания:

1) Ерофеев В.Л. Теплотехника: учебник для СПО: в 2 т. / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. - Москва: Юрайт, 2019. - (Профессиональное образование) (УМО СПО рекомендует). - ISBN 978-5-534-06944-0. Т. 1: Термодинамика и теория теплообмена. - 2019. - 307, [1] с.: ил. – Библиогр.: с. 306-308 (39 назв.) и в подстроч. примеч. - Кн. доступна в электрон. библ. системе biblio-online.ru. - ISBN 978-5-534-06945-7: Б. ц.

2) Ерофеев В.Л. Теплотехника: учебник для СПО: в 2 т. / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. - Москва: Юрайт, 2019. - (Профессиональное образование) (УМО СПО рекомендует). - ISBN 978-5-534-06944-0. Т. 2: Энергетическое использование теплоты. - 2019. - 197, [1] с.: ил. - Кн. доступна в электрон. библ. системе biblio-online.ru. - ISBN 978-5-534-06943-3: Б. ц.

3) Семенов П.Д. Теплотехника в 2-х т.Том 1 Термодинамика и теория теплообмена. 2018. ЮРАЙТ.

4) Семенов П.Д. Теплотехника в 2-х т.Том 2. Энергетическое использование теплоты. 2018. ЮРАЙТ.

б) электронные издания (электронные ресурсы):

1. http://www./teplotehnika/
2. http://fn./phys/bib/physbook/tom2/content. htm

9. Дополнительные источники

1. Ващенко А.И., Глинков М.А. Металлургические печи. Часть 2. – М.: Металлургия, 2004.

2. Губинский В.И., Тимошпольский В.И. Расчеты металлургических печей – М.: Теплотехника, 2009.

3. Гусовский В.Л. Справочник: Современные нагревательные и термические печи – М.; Теплотехника, 2007.

4. Китаев Б.И., Зобнин Б.Ф. и другие: Теплотехнические расчёты металлургических печей под общей редакцией Телегина А.С. – М.: Металлургия, 2008.

5. Китаев Б.И., Зобнин Б.Ф. и др. Теплотехнические расчёты металлургических печей / под общей редакцией А.С. Телегина – М.: Металлургия, 2008.

6. Кривандин В.А., Филимонов Ю.П. Теория, конструкция и расчёты металлургических печей. – Т. 1. – Теория и конструкция металлургических печей – М.: Металлургия, 2012.

7.. Лякшиев Н.П. Энциклопедический словарь по металлургии – Т. 1. – М.: Интермет инжиниринг, 2002.

8.. Сорокин В.Г. и др. Марочник сталей и сплавов. – М.: Машиностроение, 2009.

9. Телегин А.С. Теплотехнические расчеты металлургических печей – М.: Металлургия, 1993.

10. Теплотехника. Практикум: учебное пособие для СПО: для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / [О. К. Безюков и др.]; под ред. В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. - Москва: Юрайт, 2019. - 394, [1] с.: ил. - (Профессиональное образование) (УМО СПО рекомендует). - Библиогр. в конце кн. (24 назв.) и в подстроч. примеч. - Авт. указаны на с. 7. - Кн. доступна в электрон. библ. системе biblio-online.ru. - ISBN 978-5-534-06939-6: Б. ц.

Интернет- ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]: режим доступа www.iprbookshop.ru, свободный.

2. Металлург / Научно-технический и производственный журнал [Электронный ресурс]: режим доступа http://www.metallurgizdat.com/index.php, свободный.

3. Атлас: «Металлургические печи».

4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

10. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины представлены в Таблице 4

Таблица 4

Результаты обучения	**Критерии оценки**	**Методы оценки**
знания	Называет основные положения теплотехники и теплоэнергетики Описывает устройство и принципы действия металлургических печей (нагревательных и плавильных) и методику расчетов горения Характеризует топливо металлургических печей и описывает методику расчетов горения Перечисляет закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах Разъясняет назначение и свойства огнеупорных и теплоизоляционных материалов. **Шкала оценки**: 5 (отлично) – полные, глубокие, системные знания, отсутствие ошибок. 4 (хорошо) – твердые знания с незначительными неточностями. 3 (удовлетворительно) – фрагментарные знания, основные понятия усвоены, но есть пробелы. 2 (неудовлетворительно) – отсутствие понимания базовых понятий, грубые ошибки.	Текущий контроль при проведении: -письменного/устного опроса; -тестирования; -оценка результатов практической работы Промежуточная аттестация
− основные положения теплотехники и теплоэнергетики; − назначение и свойства огнеупорных материалов; − устройства и принципы действия металлургических печей; − топливо металлургических печей и методику расчетов горения; − закономерности процессов тепломассообмена в металлургических печах.		
умения	Производит расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательных и плавильных). **Шкала оценки**: 5 (отлично) – работа выполнена безупречно, творческий подход, высокая самостоятельность. 4 (хорошо) – работа соответствует норме, возможны незначительные недочеты. 3 (удовлетворительно) – работа	
− производить расчеты процессов горения и теплообмена в металлургических печах, (нагревательных и плавильных).		

	выполнена с помощью, есть ошибки, но результат достигнут. 2 (неудовлетворительно) – работа не выполнена или содержит критические ошибки.	

Приложение № 16
к ПОПОП по специальности 22.02.08
Металлургическое производство (по
видам производства)

Примерная программа учебной дисциплины
«ОП.04 Информационные технологии в профессиональной деятельности»
утверждена отдельным распорядительным актом Министерства просвещения
Приднестровской Молдавской Республики

Приложение № 17
к ПОПОП по специальности
22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства)

Фонды примерных оценочных средств для проведения итоговой государственной аттестации по специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства)

Содержание

1. Паспорт оценочных средств для ИГА
2. Структура процедур ИГА и порядок проведения
3. Типовые задания для демонстрационного экзамена
4. Порядок организации и проведения защиты дипломного проекта

1. Паспорт примерных оценочных материалов для ИГА

1. Особенности основной профессиональной образовательной программы

Примерные оценочные материалы разработаны для специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства).

В рамках специальности СПО предусмотрено присвоение квалификации: техник

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен быть готов к выполнению видов деятельности, перечисленных в таблице №1.

Таблица №1.

Виды деятельности

Код и наименование вида деятельности (ВД)	Код и наименование профессионального модуля (ПМ), в рамках которого осваивается ВД
1	2
В соответствии с ГОС	
Виды деятельности	
ВД 01. Организация работы коллектива исполнителей и обеспечение безопасности труда при выполнении производственного задания	ПМ 01. Организация работы коллектива исполнителей и обеспечение безопасности труда при выполнении производственного задания
ВД 02.Подготовка и ведение технологического процесса производства черных металлов (по выбору)	ПМ 02 Подготовка и ведение технологического процесса производства черных металлов (по выбору)
ВД 02.Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов (по выбору)	ПМ 02 Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов (по выбору)
ВД 02.Подготовка и ведение технологического процесса в литейном производстве черных и цветных металлов (по выбору)	ПМ 02 Подготовка и ведение технологического процесса в литейном производстве черных и цветных металлов (по выбору)
ВД 02 Подготовка и ведение технологического процесса термической обработки металлов (по выбору)	ПМ 02 Подготовка и ведение технологического процесса термической обработки металлов (по выбору)
ВД.02.Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением (по выбору)	ПМ 02 Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением (по выбору)
ВД 02.Подготовка и ведение технологического процесса производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий (по выбору)	ПМ 02 Подготовка и ведение технологического процесса производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий (по выбору)

2. Перечень результатов, демонстрируемых на ИГА

Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы, демонстрируемые при проведении ИГА представлены в таблице №2.

Для проведения демонстрационного экзамена (далее – ДЭ) применяется комплект оценочных материалов (далее - КОМ), разрабатываемый организацией профессионального образования.

Таблица № 2

Перечень проверяемых требований к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы

ГОС 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства). Перечень проверяемых требований к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы		
Трудовая деятельность (основной вид деятельности)	**Код проверяемого требования**	**Наименование проверяемого требования к результатам**
1	2	3
ВД 01	Вид деятельности 1 Организация работы коллектива исполнителей и обеспечение безопасности труда при выполнении производственного задания	
	ПК 1.1.	Организовывать работу коллектива исполнителей по соблюдению технологических регламентов процесса производства.
	ПК1.2	Обеспечивать выполнение производственных заданий и требований нормативной документации к качеству работ и продукции
	ПК1.3	Контролировать ведение и хранение работниками учетной и технической документации.
	ПК 1.4	Выполнять основные расчеты экономических показателей работы производственного участка.
	ПК1.5	Обеспечивать и контролировать соблюдение работниками требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности.
ВД 02 (по выбору)	Вид деятельности 2 Подготовка и ведение технологического процесса производства черных металлов (по выбору)	
	ПК 2.1	Выполнять расчеты параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья и продукции при производстве черных металлов.
	ПК 2.2	Осуществлять подготовку шихтовых материалов, металлошихты к переработке.
	ПК 2.3	Осуществлять подготовку шихтовых материалов, металлошихты к переработке.
	ПК 2.4	.Контролировать и корректировать параметры технологического процесса производства черных металлов и качества продукции.
	ПК 2.5	Осуществлять эксплуатацию, обслуживание и контроль состояния технологического оборудования в производстве черных металлов.
ВД 02 (по выбору)	Вид деятельности 2 Подготовка и ведение технологического процесса производства цветных металлов (по выбору)	
	ПК 2.1.	Выполнять расчеты параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья и продукции при производстве цветных металлов и сплавов.
	ПК 2.2	Осуществлять подготовку исходного сырья к переработке.
	ПК2.3	Вести технологический процесс производства цветных металлов и сплава в соответствии с требованиями технологических инструкций и с использованием автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУПТ).
	ПК 2.4	Контролировать и корректировать параметры технологического

ГОС 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства). Перечень проверяемых требований к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы		
Трудовая деятельность (основной вид деятельности)	**Код проверяемого требования**	**Наименование проверяемого требования к результатам**
		процесса и качества продукции в производстве цветных металлов и сплавов.
	ПК2.5	Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования и агрегатов в производстве цветных металлов и сплавов.
	ПК 2.6	Проводить проверку технического состояния основного и вспомогательного оборудования, технологических трубопроводов, контрольно-измерительных приборов и систем автоматического регулирования технологических процессов производства цветных металлов и сплавов.
ВД 02 (по выбору)	Вид деятельности 2 Подготовка и ведение технологического процесса в литейном производстве черных и цветных металлов (по выбору)	
	ПК 2.1.	Выполнять расчеты параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик шихтовых, формовочных материалов, готовой продукции (отливки) в литейном производстве черных и цветных металлов.
	ПК 2.2	Осуществлять подготовку исходного сырья, шихтовых, формовочных материалов к переработке.
	ПК2.3	Вести технологический процесс плавки металла, изготовления литейной формы, производства отливок из черных и цветных металлов, в соответствии с требованиями технологических инструкций
	ПК 2.4	Контролировать выполнения мероприятий корректирующего и предупреждающего действия по устранению причин возникновения некачественной (бракованной) продукции.
	ПК 2.5	Осуществлять эксплуатацию и обслуживание плавильного, литейного технологического оборудования в производстве отливок из черных и цветных металлов.
	ПК 2.6	Проводить проверку технического состояния плавильного, литейного технологического оборудования, контрольно-измерительных приборов и систем автоматического регулирования при изготовлении отливок в литейном производстве.
ВД 02 (по выбору)	Вид деятельности 2 Подготовка и ведение технологического процесса термической обработки металлов (по выбору)	
	ПК 2.1.	Выполнять расчеты параметров и показателей процессов термической обработки металлов, работы оборудования, характеристик продукции.
	ПК 2.2	Осуществлять разработку, внедрение и ведение технологический процессов термической и химико-термической обработки металлов.
	ПК 2.3	Проводить подготовку средств измерения и выполнять измерения значений контролируемых параметров термической обработки.
	ПК 2.4	Осуществлять эксплуатацию и обслуживание технологического оборудования на участках термической обработки металлов

ГОС 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства). Перечень проверяемых требований к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы		
Трудовая деятельность (основной вид деятельности)	**Код проверяемого требования**	**Наименование проверяемого требования к результатам**
	ПК2.5	Проверять техническое состояние технологической оснастки, основного и вспомогательного оборудования участка термической обработки металлов.
ВД 02 (по выбору)	Вид деятельности 2 Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением (по выбору)	
	ПК 2.1.	Выполнять расчеты параметров технологических процессов обработки металлов давлением, работы оборудования, характеристик исходных заготовок и металлопродукции.
	ПК 2.2	Осуществлять мероприятия по подготовке заготовок к процессу обработки металлов давлением.
	ПК2.3	.Вести технологический процесс обработки металлов давлением в соответствии с требованиями нормативной, технологической документации.
	ПК 2.4	Контролировать и корректировать текущие отклонения от заданных величин параметров и показателей технологических процессов обработки металлов давлением.
	ПК 2.5	Осуществлять эксплуатацию и обслуживание основного и вспомогательного технологического оборудования процессов обработки металлов давлением
ВД 02 (по выбору)	Вид деятельности 2 .Подготовка и ведение технологического процесса производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий (по выбору)	
	ПК 2.1.	Выполнять расчеты параметров технологических процессов производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий, работы оборудования, характеристик исходных материалов и продукции (изделий).
	ПК 2.2	Осуществлять подготовку к переработке и контроль качества исходных материалов.
	ПК 2.3	Вести технологические процессы производства металлических порошков, композитных материалов, покрытий в соответствии с требованиями технологических карт, инструкций.
	ПК 2.4	ПК 2.4 Контролировать соответствие установленным параметрам работы устройств и механизмов основного технологического борудования, автоматики управления режимами агрегатов, контрольно-измерительных приборов
	ПК 2.5	Вести регламентную подготовку к работе и техническому обслуживанию оборудования участка получения порошков металлов и сплавов, композитных материалов, покрытий
	ПК 2.6	Проверять техническое состояние технологического оборудования участка получения порошков металлов и сплавов, композитных материалов, покрытий.

Длительность проведения итоговой государственной аттестации по основной профессиональной образовательной программе по специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства) определяется ГОС СПО. Часы учебного плана (календарного учебного графика), отводимые на ИГА, определяются применительно к

нагрузке обучающегося. В структуре времени, отводимого ГОС СПО по основной профессиональной образовательной программе по специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства) на итоговую государственную аттестацию, организация профессионального образования самостоятельно определяет график проведения демонстрационного экзамена.

2. Структура процедур ИГА и порядок проведения

Для выпускников, осваивающих ОПОП итоговая государственная аттестация в соответствии с ГОС СПО проводится в форме демонстрационного экзамена и защиты дипломного проекта.

Задания, выносимые на демонстрационный экзамен, разрабатываются на основе требований к результатам освоения ОПОП, установленных ГОС СПО, с учетом Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), а также квалификационных требований, заявленных организациями, работодателями, заинтересованными в подготовке кадров соответствующей квалификации.

Для выпускников, освоивших ОПОП проводится демонстрационный экзамен с использованием оценочных материалов, включающих в себя конкретные комплекты оценочной документации, варианты заданий и критерии оценивания, разрабатываемых организацией образования.

Комплект оценочной документации включает комплекс требований для проведения демонстрационного экзамена, перечень оборудования и оснащения, расходных материалов, средств обучения и воспитания, план застройки площадки демонстрационного экзамена, требования к составу экспертных групп, инструкции по технике безопасности, а также образцы заданий.

Задание демонстрационного экзамена включает комплексную практическую задачу, моделирующую профессиональную деятельность и выполняемую в режиме реального времени.

4. Порядок проведения процедуры ИГА в форме ДЭ

Порядок проведения процедуры итоговой государственной аттестации по ОПОП устанавливает правила организации и проведения организациями, осуществляющими образовательную деятельность по ОПОП, ИГА, завершающей освоение имеющих государственную аккредитацию основных профессиональных образовательных программ среднего профессионального образования (программ подготовки квалифицированных рабочих, служащих и программ подготовки специалистов среднего звена) (далее - образовательные программы среднего профессионального образования), включая формы ИГА, требования к использованию средств обучения и воспитания, средств связи при проведении ИГА, требования, предъявляемые к лицам, привлекаемым к проведению ИГА, порядок подачи и рассмотрения апелляций, изменения и (или) аннулирования результатов ИГА, а также особенности проведения ИГА для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, детей-инвалидов и инвалидов.

Организация профессионального образования обеспечивает необходимые технические условия для обеспечения заданиями во время демонстрационного экзамена выпускников, членов ГАК, членов экспертной группы. Демонстрационный экзамен проводится на территории организации профессионального образования, а при сетевой форме реализации образовательных программ - также на территории иной организации, обладающей необходимыми ресурсами для организации ДЭ и представляет собой площадку, оборудованную и оснащенную в соответствии с КОМ.

Количество, общая площадь и состояние помещений, предоставляемых для проведения демонстрационного экзамена, должны обеспечивать проведение демонстрационного экзамена в соответствии с КОМ.

За 1 (один) день до проведения демонстрационного экзамена руководитель рабочей группы по подготовке демонстрационного экзамена и технический эксперт проводят проверку

экзаменационной площадки на предмет соответствия всем требованиям и составляют акт готовности организации образования к проведению демонстрационного экзамена, форма которого определяется организацией образования самостоятельно
Требование к продолжительности демонстрационного экзамена:

Продолжительность демонстрационного экзамена (не более)	0:00:00 <рекомендуемая продолжительность не более 6 часов>

3. Типовые задания для демонстрационного экзамена

Модуль № 1:

Организация работы коллектива исполнителей и обеспечение безопасности труда при выполнении производственного задания

Вид аттестации/уровень ДЭ:

Текст задания: 1. Разработать карту металлургического процесса в производстве или обработке продукта (иных металлов цветной или черной металлургии по выбору ОО) с соблюдением технологической последовательности (этап, способ производства, количество операций/переделов определяет образовательная организация).

Для каждого передела/операции подобрать соответствующее основное и вспомогательное оборудование.

На каждом переделе/операции спрогнозировать возможность появления нестандартной производственной ситуации, причин возникновения, определить пути эффективного решения.

Для составления карты использовать персональный компьютер (ноутбук). Карту необходимо представить в виде файла в формате Word или Excel.

Образец «Карты металлургического процесса в производстве или обработки цветного или черного металла/ сплава» находится в Приложении А

2.Произвести металлургический расчет шихтовых материалов (реагентов, показателей деформации металлов) для технологического передела получения или обработки продукта цветной или черной металлургии (объем, вид и условия расчета определяет образовательная организация). Исходные данные и нормативно-справочную литературу предоставляют эксперты. Результаты металлургического расчета представить в виде таблицы.

Для составления таблицы использовать персональный компьютер (ноутбук). Таблицу необходимо представить в виде файла в формате Word или Excel.

Пример оформления таблицы итогов расчета

«Металлургический расчет шихтовых материалов (реагентов, показателей деформации металлов) для технологического передела получения или обработки продукта цветной или черной металлургии» находится в Приложении Б.

ПриложениеА

Карта металлургического процесса в производстве
цветной(черный)металл, сплав этап(способ)

Технологическая операция/переход	Оборудование для обеспечения технологического процесса	Прогнозируемые нестандартные производственные ситуации	Причины нестандартных производственных ситуаций	Пути решения нестандартных производственных ситуаций
1 …	Основное: … Вспомогательное: …	- … - …	- … - …	- … - …
2 …	Основное: … Вспомогательное: …	- … - …	- … - …	- … - …
3 …	Основное: … Вспомогательное: …	- … - …	- … - …	- … - …
4…	Основное: … Вспомогательное: …	- … - …	- … - …	- … - …

Приложение Б

Металлургический расчет шихтовых материалов (реагентов, показателей деформации металлов)

Условия

расчета:_____

_____

Требуемый состав	Элементы/химические соединения							Всего	
	1. …	2. …	3. …	4. …	5. …	6. …	Прочие	%	кг
Содержание, %									
Расчетные характеристики	Расчет материального/рационального состава, %								
1 …	формула …								
2 …	формула …								
3 …	формула …								
4 …	формула …								
5 …	формула…								
6 …	формула…								
Прочие	формула…								
Итого, %	…								
Итого, кг	…								

4. Порядок организации и проведения защиты дипломного проекта

Программа организации проведения защиты дипломного проекта (работы) как часть программы ИГА должна включать:

5. Общие положения

Дипломный проект (работа) направлен на систематизацию и закрепление знаний выпускника по специальности, а также определение уровня готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Дипломный проект предполагает самостоятельную подготовку (написание) выпускником проекта (работы), демонстрирующего уровень знаний выпускника в рамках выбранной темы, а также сформированность его профессиональных умений и навыков.

Тематика дипломных проектов определяется организацией профессионального образования. Выпускнику предоставляется право выбора темы дипломного проекта (работы), в том числе предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. Тема дипломного проекта (работы), должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, входящих в образовательную программу среднего профессионального образования.

Для подготовки дипломного проекта (работы) выпускнику назначается руководитель и при необходимости консультанты, оказывающие выпускнику методическую поддержку.

Закрепление за выпускниками тем дипломных проектов (работ), назначение руководителей и консультантов осуществляется распорядительным актом организации образования.

6. Примерная тематика дипломных проектов по специальности:

1) Организация работы коллектива на участке разливки стали с соблюдением технологических регламентов.

2) Повышение эффективности контроля качества продукции в цехе горячей прокатки.

3) Оптимизация системы охраны труда и промышленной безопасности в доменном цехе.

4) Разработка мероприятий по снижению экологического воздействия сталеплавильного производства.

5) Анализ экономических показателей работы участка непрерывной разливки стали.

6) Оптимизация шихтовки в доменной печи для снижения себестоимости чугуна.

7) Совершенствование технологии выплавки стали в кислородном конвертере.

8) Автоматизация контроля параметров работы сталеплавильного агрегата.

9) Исследование влияния состава шлака на качество металла в электропечи.

10) Повышение эффективности внепечной обработки стали.

11) Оптимизация процесса электролиза алюминия для снижения энергопотребления.

12) Совершенствование технологии рафинирования меди.

13) Автоматизация контроля параметров плавки никелевых сплавов.

14) Исследование влияния легирующих добавок на свойства магниевых сплавов.

15) Повышение эффективности переработки вторичного сырья в производстве свинца.

16) Оптимизация состава формовочных смесей для повышения качества отливок.

17) Совершенствование технологии литья под давлением алюминиевых сплавов.

18) Разработка мероприятий по снижению брака в стальном литье.

19) Исследование влияния скорости охлаждения на структуру чугунных отливок.

20) Автоматизация контроля параметров литейного процесса.

21) Оптимизация режимов закалки стали для повышения износостойкости.

22) Исследование влияния химико-термической обработки на свойства титановых сплавов.

23) Совершенствование технологии отпуска рессорной стали.

24) Автоматизация контроля температуры в печах термообработки.

25) Разработка энергосберегающих режимов отжига холоднокатаного листа.

26) Оптимизация режимов прокатки листовой стали для снижения дефектов.

27) Совершенствование технологии горячей штамповки алюминиевых деталей.

28) Исследование влияния скорости деформации на механические свойства меди.

29) Автоматизация процесса волочения проволоки.

30) Разработка технологии прессования магниевых сплавов.

31) Оптимизация технологии получения железного порошка методом восстановления.

32) Исследование свойств композитных материалов на основе алюминиевой матрицы.

33) Совершенствование процесса газотермического напыления покрытий.

34) Разработка технологии получения наноструктурированных порошков.

35) Повышение качества металлопорошковых изделий за счет оптимизации прессования и спекания.

7. Структура и содержание дипломного проекта (работы).

Дипломный проект (работа) состоит из пояснительной записки и графической части. В пояснительной записке дается расчетное и теоретическое обоснование принятых в проекте (работе) решений. В графической части принятые решения представлены в виде чертежей, схем, графиков, таблиц, презентаций. Структура и содержание пояснительной записки и графической части проекта (работы) определяются заданием.

8. Порядок оценки результатов дипломного проекта (работы).

Критерии	Показатели			
	Оценки «2 – 5»			
	«неуд.»	«удовлетв.»	«хорошо»	«отлично»
1	2	3	4	5
Актуальность	Актуальность исследования специально автором не обосновывается. Сформулированы цель, задачи не точно и не полностью, (работа не зачтена – необходима доработка). Неясны цели и задачи работы (либо они есть, но абсолютно не согласуются с содержанием)	Актуальность либо вообще не сформулирована, сформулирована не в самых общих чертах – проблема не выявлена и, что самое главное, не аргументирована (не обоснована со ссылками на источники). Не четко сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы,	Автор обосновывает актуальность направления исследования в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования. Тема работы сформулирована более или менее точно (то есть отражает основные аспекты изучаемой темы).	Актуальность проблемы исследования обоснована анализом состояния действительности. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы, используемые в работе.

		используемые в работе		
Логика работы	Содержание и тема работы плохо согласуются между собой.	Содержание и тема работы не всегда согласуются между собой. Некоторые части работы не связаны с целью и задачами работы	Содержание, как целой работы, так и ее частей связано с темой работы, имеются небольшие отклонения. Логика изложения, в общем и целом, присутствует – одно положение вытекает из другого.	Содержание, как целой работы, так и ее частей связано с темой работы. Тема сформулирована конкретно, отражает направленность работы. В каждой части (главе, параграфе) присутствует обоснование, почему эта часть рассматривается в рамках данной темы
Самостоятельность в работе	Большая часть работы списана из одного источника, либо заимствована из сети Интернет. Авторский текст почти отсутствует (или присутствует только авторский текст.) Руководитель не знает ничего о процессе написания студентом работы, студент отказывается показать черновики, конспекты	Самостоятельные выводы либо отсутствуют, либо присутствуют только формально. Автор недостаточно хорошо ориентируется в тематике, путается в изложении содержания. Слишком большие отрывки (более двух абзацев) взяты из источников.	После каждой главы, параграфа автор работы делает выводы. Выводы порой слишком расплывчаты, иногда не связаны с содержанием параграфа, главы. Автор не всегда обоснованно и конкретно выражает свое мнение по поводу основных аспектов содержания работы.	После каждой главы, параграфа автор работы делает самостоятельные выводы. Автор четко, обоснованно и конкретно выражает свое мнение по поводу основных аспектов содержания работы. Из разговора с автором руководитель делает вывод о том, что студент достаточно свободно ориентируется в терминологии, используемой в дипломном проекте.
Оформление работы	Много нарушений	Дипломный проект имеет	Есть некоторые недочеты в	Соблюдены все правила

	правил оформления и низкая культура ссылок.	отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям	оформлении работы, в оформлении ссылок.	оформления работы.
Графическая часть	Слабо иллюстрирует теоретическую и практическую части работы и выполнена с существенными замечаниями	Иллюстрирует теоретическую и практическую части работы и выполнена с 2-3 несущественными замечаниями	Иллюстрирует теоретическую и практическую части работы и выполнена без существенных замечаний	Иллюстрирует теоретическую и практическую части работы и выполнена грамотно, качественно, без замечаний
Литература	Автор совсем не ориентируется в тематике, не может назвать и кратко изложить содержание используемых книг. Изучено менее 5 источников	Изучено менее десяти источников. Автор слабо ориентируется в тематике, путается в содержании используемых книг.	Изучено более десяти источников. Автор ориентируется в тематике, может перечислить и кратко изложить содержание используемых книг	Количество источников более 20. Все они использованы в работе. Студент легко ориентируется в тематике, может перечислить и кратко изложить содержание используемых книг

9. Порядок оценки защиты дипломного проекта (работы).

Критерии	Показатели			
	Оценки «2 – 5»			
	«неуд.»	«удовлетв.»	«хорошо»	«отлично»
1	2	3	4	5
Защита работы	Автор не ориентируется в терминологии работы, не может дать ответы на вопросы комиссии.	Автор, в целом, владеет содержанием работы, но при этом затрудняется в ответах на вопросы членов ГЭК. Допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы, не имеет собственной точки зрения на проблему исследования. Автор показал слабую	Автор достаточно уверенно владеет содержанием работы, в основном, отвечает на поставленные вопросы, но допускает незначительные неточности при ответах. Использует наглядный материал. Защита прошла, по мнению комиссии, хорошо (оценивается логика изложения, уместность	Автор уверенно владеет содержанием работы, показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения, грамотно и содержательно отвечает на поставленные вопросы. Использует наглядный материал: презентации, схемы, таблицы и др. Защита прошла успешно с точки зрения комиссии (оценивается логика изложения, уместность

		ориентировку в тех понятиях, терминах, которые она (он) использует в своей работе. Защита, по мнению членов комиссии, прошла неуверенно и нечетко.	использования наглядности, владение терминологией и др.).	использования наглядности, владение терминологией и др.).

Приложение № 18
к ПОПОП по специальности
22.02.08 Металлургическое
производство (по видам
производства)

Примерная программа воспитания

Содержание

1. Паспорт примерной программы воспитания.
2. Оценка освоение обучающимися основной профессиональной образовательной программы в части достижения личных результатов.
3. Требования к ресурсному обеспечению воспитательной работы.

1. Паспорт примерной программы воспитания

1. Общая характеристика примерной программы воспитания представлена в Таблице 1

Таблице 1

Название	Содержание
Наименование программы воспитания	Примерная программа воспитания по специальности 22.02.08 Металлургическое производство (по видам производства)
Основания для разработки программы воспитания	Настоящая Программа воспитания разработана на основе следующих нормативных правовых документов: а) Конституция Приднестровской Молдавской Республики; б) Закон Приднестровской Молдавской Республики от 27 июня 2003 года N* 294-3- III «Об образовании» (САЗ 03– 26); в) Закон Приднестровской Молдавской Республики от 21 апреля 2004 года N 498-3-III «О государственной молодёжкой политике» (САЗ 04-17); г) Закон Приднестровской Молдавской Республики от 4 августа 2008 года N 528-3-IV «Об общественных объединениях» (САЗ 08- 3 i)1 д) Закон Приднестровской Молдавской Республики от 19 ноября 2013 года № 232-3-V «О добровольческой деятельности» (САЗ 13-46); е) Закон Приднестровской Молдавской Республики от 16 апреля 2008 года № 447-3-IV «О благотворительной деятельности и благотворительной организациях» (САЗ 08-15); ж) Закон Приднестровской Молдавской Республики от 16 ноября 2005 года № 665-3-III «Об основах системы профилактики безнадзорности правонарушений несовершеннолетних» (САЗ 05-47); з) Указ Президента Приднестровской Молдавской Республики от14 мая 2001 года N 233 «Об утверждении Концепции военно-патриотического воспитания молодежи»; и) Указ Президента Приднестровской Молдавской Республики от 18 августа 2003 года №362 «Об утверждении концепции развития детского и молодежного общественного движения в Приднестровской Молдавской Республики» (САЗ 03-34); к) Постановление Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 7 февраля 2020 года N* 20 «Об утверждении идеологической Концепции гражданско-патриотического воспитания в Приднестровской Молдавской Республики на 2020-2026 годы» (САЗ 20-7); л) Постановление Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 10 декабря 2015 года N* 318 «Об утверждении Концепции физического воспитания детей и молодёжи в Приднестровской Молдавской Республике» (САЗ 15-51); м) Распоряжение Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 19 января 2020 года №21р «Об утверждении Концепции государственной семейной политики Приднестровской Молдавской Республики на 2021-2026 годы» (САЗ 21-3); н) Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 15 января 2002 года № 21 «Об утверждении Положения «Об ученическом (студенческом) самоуправлении образовательного учреждения»;

	о) Распоряжение Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 15 апреля 2002 года N 120 «О развитии ученического и студенческого самоуправления в образовательных учреждениях»; п) Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 28 марта 2003 года N 232 «Об утверждении Положения «О территориальных молодежных представительных органах»; р) другие (указываются отраслевые нормативно-правовые акты, определяющие деловые качества выпускника (при наличии)).
Цель программы воспитания	Цель рабочей программы воспитания личностное развитие обучающихся и их социализация, проявляющиеся в развитии их позитивных отношений к общественным ценностям, приобретении опыта поведения и применения сформированных общих компетенций квалифицированных рабочих и специалистов на практике.
Сроки реализации Программы воспитания	на базе среднего (полного) общего образования - 2 года 10 месяцев
Исполнители Программы воспитания	Директор, заместитель директора по ВР, классные руководители, преподаватели, сотрудники учебной части, педагог- психолог, социальный педагог, члены Совета студенческого самоуправления, представители Родительского комитета, представители организаций – работодателей.

2 Задачи и планируемые результаты освоения программы воспитания

Задачи:

а) формирование единого воспитательного пространства, создающего равные условия для развития обучающихся организации профессионального образования;

б) организация всех видов деятельности, вовлекающей обучающихся в общественно-ценностные социализирующие отношения;

в) формирование у обучающихся организации профессионального образования общих ценностей, моральных и нравственных ориентиров, необходимых для устойчивого развития государства;

г) усиление воспитательного воздействия благодаря непрерывности процесса воспитания.

3. Планируемые результаты освоения примерной программы воспитания

Примерная программа воспитания направлена на формирование личностных результатов освоения основной профессиональной образовательной программы.

Планируемые результаты освоения примерной программы воспитания представлены в Таблице 2

Таблице 2

Личностные результаты реализации программы воспитания	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Осознающий себя гражданином и защитником своей Родины	ЛР 1
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий бережное отношение к национальным	ЛР 2

богатствам страны, языку, культуре, традициям	
Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан ПМР	ЛР 3
Проявляющий и демонстрирующий противодействие возможным фактам проявления экстремизма	ЛР 4
Демонстрирующий толерантность к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп	ЛР 5
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	ЛР 6
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях	ЛР 7
Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	ЛР 8
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий социальную значимость своей будущей профессии и проявляющий к ней устойчивый интерес.	ЛР 9
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа ПМР	ЛР 10
Проявляющий готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях	ЛР 11
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	ЛР 12
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры	ЛР 13
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности	ЛР 14
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость	ЛР 15
Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий	ЛР 16
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные	

ключевыми работодателями	
Демонстрирующий интерес к будущей профессии	ЛР 17
Проявляющий высокопрофессиональную трудовую активность	ЛР 18
Принимающий участие в конкурсах профессионального мастерства, в предметных неделях	ЛР 19
Демонстрирующий соблюдение этических норм общения при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и руководителями практики	ЛР 20
Демонстрирующий конструктивное взаимодействие в учебном коллективе	ЛР 21
Демонстрирующий навыки межличностного делового общения, социального имиджа	ЛР 22
Демонстрирующий готовность к общению и взаимодействию с людьми самого разного статуса, этнической, религиозной принадлежности и в различных обстоятельствах	ЛР 23
Демонстрирующий проявление культуры потребления информации, умения и навыки пользования компьютерной техникой, навыки отбора и критического анализа информации, умения ориентироваться в информационном пространстве	ЛР 24
Демонстрирующий проявление экономической и финансовой культуры, экономической грамотности, а также собственной адекватной позиции по отношению к социально-экономической действительности	ЛР 25
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса	
Демонстрирующий адекватную оценку собственных продвижений, личностное развитие	ЛР 26
Демонстрирующий положительную динамику в организации собственной учебной деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции ее результатов	ЛР 27
Демонстрирующий ответственность за результат учебной деятельности и подготовки к профессиональной деятельности	ЛР 28
Принимающий участие в исследовательской и проектной деятельности	ЛР 29
Демонстрирующий умения и навыки разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии	ЛР 30

2. Оценка освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы в части достижения личностных результатов

4. Оценка достижения обучающимися личностных результатов проводится в рамках контрольных и оценочных процедур.

Комплекс примерных критериев оценки личностных результатов обучающихся:

а) демонстрация интереса к будущей профессии;

б) оценка собственного продвижения, личностного развития;

в) положительная динамика в организации собственной учебной деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции ее результатов;

г) ответственность за результат учебной деятельности и подготовки к профессиональной деятельности;

д) проявление высокопрофессиональной трудовой активности;

е) участие в исследовательской и проектной работе;

ж) участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах по профессии, викторинах, п предметных неделях;

з) соблюдение этических норм общения при взаимодействии с обучающимися, преподавателями, мастерами производственного обучения и руководителями практики;

и) конструктивное взаимодействие в учебном коллективе;

к) демонстрация навыков межличностного делового общения, социального имиджа;

л) готовность к общению и взаимодействию с людьми самого разного

статуса, этнической, религиозной принадлежности и в многообразных обстоятельствах;

м) сформированность гражданской позиции, участие в волонтерском движении;

н) проявление мировоззренческих установок на готовность молодых людей к работе на благо государства;

о) проявление правовой активности и навыков правомерного поведения, уважения к Закону;

п) отсутствие фактов проявления идеологии терроризма и экстремизма среди обучающихся;

р) отсутствие социальных конфликтов среди обучающихся, основанных на межнациональной, межрелигиозной почве;

с) участие в реализации просветительских программ, поисковых, археологических, военно-исторических, краеведческих отрядах и молодежных объединениях;

т) добровольческие инициативы по поддержке инвалидов и престарелых граждан;

у) проявление экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам родного края и мира;

ф) демонстрация умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии;

х) демонстрация навыков здорового образа жизни и высокий уровень культуры здоровья обучающихся;

ц) проявление культуры потребления информации, умений и навыков пользования компьютерной техникой, навыков отбора и критического анализа информации, умения ориентироваться в информационном пространстве;

ч) участие в командных проектах;

ш) проявление экономической и финансовой культуры, экономической грамотности, а также собственной адекватной позиции по отношению к социально-экономической действительности;

щ) другие.

3. Требования к ресурсному обеспечению воспитательной работы

5. Ресурсное обеспечение воспитательной работы направлено на создание условий для осуществления воспитательной деятельности обучающихся, в том числе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в контексте реализации образовательной программы.

6. Нормативно-правовое обеспечение воспитательной работы

Рабочая программа воспитания разрабатывается в соответствии с нормативными правовыми документами Приднестровской Молдавской Республики в сфере образования, требованиями государственных образовательных стандартов начального и среднего профессионального образования, с учетом сложившегося опыта воспитательной деятельности и имеющимися ресурсами в организации профессионального образования.

7. Кадровое обеспечение воспитательной работы

Для реализации рабочей программы воспитания организация профессионального образования должна быть укомплектована квалифицированными специалистами.

Управление воспитательной работой обеспечивается кадровым составом, включающим директора, который несет ответственность за организацию воспитательной работы в организации профессионального образования, заместителя директора, непосредственно курирующего данное направление, педагога-организатора, социального педагога, педагога-психолога, кураторов (классных руководителей), преподавателей, мастеров производственного обучения.

8. Материально-техническое обеспечение воспитательной работы.

9. Информационное обеспечение воспитательной работы. Осуществление воспитательной работы осуществляется в специальных помещениях. Организация образования самостоятельно определяет место проведения мероприятий воспитательной работы, отраженных в календарном плане.

Информационное обеспечение воспитательной работы имеет в своей инфраструктуре объекты, обеспеченные средствами связи, компьютерной и мультимедийной техникой, интернет-ресурсами и специализированным оборудованием.

Информационное обеспечение воспитательной работы направлено на:

а) информирование о возможностях для участия обучающихся в
социально значимой деятельности;

б) информационную и методическую поддержку воспитательной работы;

в) планирование воспитательной работы и её ресурсного обеспечения;

г) мониторинг воспитательной работы;

д) дистанционное взаимодействие всех участников (обучающихся, педагогических работников, органов управления в сфере образования, общественности);

е) дистанционное взаимодействие с другими организациями социальной сферы.

Информационное обеспечение воспитательной работы включает: комплекс информационных ресурсов, в том числе цифровых, совокупность технологических и аппаратных средств (компьютеры, принтеры, сканеры и другое).

Система воспитательной деятельности организации образования должна быть представлена на официальном сайте организации.

Приложение № 19
к ПОПОП по специальности
22.02.08 Металлургическое
производство (по видам
производства)

Примерный календарный план воспитательной работы

В ходе планирования воспитательной деятельности рекомендуется учитывать воспитательный потенциал участия обучающихся в мероприятиях, проектах, конкурсах, акциях, проводимых на уровне:

- республиканском;
- муниципальном;
- институциональном, а также отраслевые профессионально значимые события и праздники.

Примерный календарный план воспитательной работы представлен в Таблице 1

Таблица 1

Дата проведения	Содержание и форма деятельности (Содержание - общая характеристика (название). Формы: учебная экскурсия (виртуальная экскурсия), дискуссия, урок-концерт, деловая игра, семинар, студенческая конференция и т.д.)	Участники (курс, группа, члены кружка, секции, проектная команда и т.п.)	Место проведения	Ответственные	Планируемый результат (КОДЫ ЛР)	Примечание
СЕНТЯБРЬ						
1	Праздничная линейка ко Дню знаний и годовщине ПМР	Группа	Актовый зал	Зам.дир. по ВР	1, 2, 10	
1	Урок мира «Приднестровье – территория мира»	Группа	Кабинет	Зам.дир. по ВР	1, 2, 5, 10	
2	Участие в празднике ко Дню ПМР	Группа	Городская площадь	Рук. НВП	1, 2, 10	
2	День окончания Второй мировой войны	Группа	Кабинет	Преп. истории	1, 4, 10	
3	День борьбы с терроризмом	Группа	Кабинет	Соц. педагог	3, 4, 12	
8	День грамотности	Группа	Кабинет	Преп. русского языка	6, 13, 24	
9	Час «Права и обязанности студентов»	Группа	Актовый зал	Юрист	3, 6, 14	
15	Круглый стол "Экологические вызовы металлургии"	3-4 курс	Конференц-зал	Преп. экологии	12, 14, 30	Участие экологов предприятий

26-30	Операция «Подросток»	Группа	Кабинет	Соц. педагог	3, 7, 14	Профилактика правонарушений
28	День здоровья	Группы	Стадион	Преп. физкультуры	7, 9, 15	
ОКТЯБРЬ						
1	День пожилых людей (акция помощи)	Группа	Соц. учреждения	Волонтеры	8, 11, 21	
1-31	Экологическая акция «Чистый берег»	Группа	Река Днестр	Преп. экологии	12, 30	
2	День СПО	Группа	Городская площадь	Администрация	9, 17, 18	
5	День учителя	Группа	Актовый зал	Студ. совет	6, 20, 21	Концерт
7	Литературный вечер	Группа	Библиотека	Библиотекарь	5, 13, 24	
18	Родительское собрание	Родители	Кабинет	Классный руководитель	8, 26, 28	
15	Встреча с представителями промышленных предприятий	2-3 курс	Актовый зал	Зам.дир. по УПР	9, 17, 18	Круглый стол
25	Деловая игра "Эффективность цеха" (расчет себестоимости продукции)	3 курс	Кабинет экономики	Преп. спецдисциплин	15, 25	Решение производственных кейсов
НОЯБРЬ						
4	Викторина ко Дню единства	Группа	Кабинет	Преп. истории	1, 2, 5	
7	День истории металлургии (доклады о развитии отрасли в ПМР)	1-4 курс	Музей/библиотека	Преп. истории	1, 9, 10	Фотовыставка архивных материалов
10-20	Неделя науки и мира	Группа	Техникум	Зам.дир. по НМР	9, 16, 29	
12	Тренинг "Личный финансовый план"	1-2 курс	Кабинет экономики	Приглашенный эксперт	25	С банковским специалистом
14	Тренинг «Карьера в металлургии" с HR-	4 курс	Актовый зал	Центр занятости	17, 18, 23	Разбор вакансий и требований

	специалистами»					
15	Акция против курения	Группа	Фойе	Студ. совет	7, 12, 25	
20	Нюрнбергский процесс	Группа	Кабинет	Волонтеры Победы	1, 4, 10	
27	Акция «Позвони маме»	Группа	Кабинет	Студ. совет	8, 21, 22	
ДЕКАБРЬ						
1	День борьбы со СПИДом	Группа	Фойе	Медработник	7, 12, 25	
3	День инвалидов	Группа	Соц.центр	Волонтеры	5, 11, 21	
5	Встреча с молодыми специалистами-металлургами	3-4 курс	Конференц-зал	Совет выпускников	9, 17, 21	Обсуждение адаптации на производстве
23	Игра «Человек и закон»	Группа	Библиотека	Юрист	3, 14, 20	
29	Новогодний вечер	Группы	Актовый зал	Студ. совет	13, 21, 22	
ЯНВАРЬ						
25	Татьянин день	Группа	Актовый зал	Студ. совет	6, 21, 22	
27	День снятия блокады	Группа	Библиотека	Волонтеры	1, 10, 11	
27	День памяти Холокоста	Группа	Кабинет	Преп. истории	4, 5, 10	
ФЕВРАЛЬ						
8	День науки	Группы	Кабинеты	Преп. спецдисциплин	9, 16, 29	
21	Военно-спортивная игра	Группа	Спортзал	Преп. НВП	1, 15, 18	
23	День защитника Отечества	Группа	Актовый зал	Рук. НВП	1, 2, 10	
МАРТ						
8	Международный женский день	Группа	Актовый зал	Студ. совет	6, 21, 22	
15	Деловая игра «Бюджет предприятия»	2-3 курс	Кабинет информатики	Преп. экономики	25	Компьютерное моделирование
20	День Земли	Группа	Парк	Преп. экологии	12, 30	
21	День поэзии	Группа	Библиотека	Преп. литературы	13, 24	
31	«Весна освобождения»	Группа	Актовый зал	Волонтеры	1, 2, 10	
АПРЕЛЬ						

7	День здоровья	Группа	Стадион	Преп. физкультуры	7, 9, 15	
12	День космонавтики	Группа	Библиотека	Преп. физики	9, 16, 24	
18	Встреча с выпускниками-работодателями	3-4 курс	Конференц-зал	Совет выпускников	9, 17, 18	Карьерные истории
МАЙ						
1-9	Акция «Георгиевская ленточка»	Группа	Город	Волонтеры	1, 2, 10	
5	«Великая Победа»	Группа	Актовый зал	Преп. истории	1, 2, 10	
9	День Победы	Группа	Мемориал	Администрация	1, 2, 10	
16	Тренинг «Финансовая безопасность»	1 курс	Кабинет ОБЖ	Сотрудник МВД	25	Против мошенничества
24	День славянской письменности	Группа	Библиотека	Преп. русского языка	10, 13, 24	
ИЮНЬ						
1	День защиты детей	Группа	Детский сад	Волонтеры	8, 11, 21	
19	День памяти защитников ПМР	Группа	Мемориал	Волонтеры	1, 2, 10	
22	День памяти и скорби	Группа	Мемориал	Преп. истории	1, 4, 10	
30	Вручение дипломов	Выпускники	Актовый зал	Администрация	9, 15, 28	