

**Отменен Приказом Министерства просвещения Приднестровской
Молдавской Республики от 16 июля 2026 года № 616**

Приказ Министерства просвещения
Приднестровской Молдавской Республики
от 29 сентября 2022 года № 865

«О введении в действие Примерной программы по учебному предмету
«Физика» для 10-11 классов общеобразовательных организаций
Приднестровской Молдавской Республики»

В соответствии с Законом Приднестровской Молдавской Республики от 27 июня 2003 года № 294-3-III «Об образовании» (САЗ 03-26), Постановлением Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 26 мая 2017 года № 113 «Об утверждении Положения, структуры и предельной штатной численности Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики» (САЗ 17-23) с изменениями и дополнениями, внесенными постановлениями Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 9 ноября 2017 года № 307 (САЗ 17-46), от 25 января 2018 года № 22 (САЗ 18-5), от 10 сентября 2018 года № 306 (САЗ 18-37), от 23 октября 2019 года № 380 (САЗ 19-41), от 6 апреля 2020 года № 102 (САЗ 20-15), от 13 августа 2021 года № 269 (САЗ 21-33), от 31 августа 2021 года № 286 (САЗ 21-35)

п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить и ввести в действие Примерную программу по учебному предмету «Физика» для 10-11 классов общеобразовательных организаций Приднестровской Молдавской Республики согласно Приложению к настоящему Приказу.

2. ГОУ ДПО «Институт развития образования и повышения квалификации» (В.В. Проценко) разместить утвержденную программу на информационном сайте «Школа Приднестровья».

3. Контроль за исполнением настоящего Приказа возложить на заместителя министра просвещения Приднестровской Молдавской Республики Н.В. Солдатову.

Министр

С.Н. Иванишина

Приложение к Приказу
Министерства просвещения
Приднестровской
Молдавской Республики
от «_____» _____ 2022 года № _____

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОУ ДПО «ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ»

**ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА»
для 10–11 классов общеобразовательных организаций
Приднестровской Молдавской Республики**

Тирасполь
2022

Составители:

О.В. Городецкий, *вед. методист кафедры общеобразовательных дисциплин и дополнительного образования ГОУ ДПО «Институт развития образования и повышения квалификации»;*

Н.А. Константинов, *доцент кафедры общей и теоретической физики физико-математического факультета ГОУ «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»;*

Н.И. Грищенко, *учитель физики высш. квалиф. категории МОУ «Рыбницкая русская средняя общеобразовательная школа № 6 с лицейскими классами».*

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная программа по учебному предмету «Физика» для уровня среднего (полного) общего образования составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования Приднестровской Молдавской Республики и реализуется при использовании учебников «Физика» для 10 и 11 классов авторов Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского, В.М. Чаругина под редакцией Н.А. Парфентьевой.

В ней также учтены основные идеи и положения программы формирования и развития универсальных учебных действий для среднего (полного) общего образования и соблюдена преемственность с Примерной программой по физике для основного общего образования.

Особенности программы состоят в следующем:

- основное содержание курса ориентировано на освоение Примерной программы С(П)ОО и Фундаментального ядра содержания физического образования;
- основное содержание курса представлено для базового и углубленного уровней изучения физики;
- объем и глубина изучения учебного материала определяются основным содержанием курса и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы и получают дальнейшую конкретизацию в примерном тематическом планировании;
- основное содержание курса и примерное тематическое планирование определяют содержание и виды деятельности, которые должны быть освоены обучающимися при изучении физики на базовом и углубленном уровнях;
- в ней содержится примерный перечень лабораторных и практических работ, не все из которых обязательны для выполнения; учитель может выбрать из них те, для проведения которых есть соответствующие условия в школе.

Освоение программы по физике обеспечивает овладение основами учебно-исследовательской деятельности, научными методами решения различных теоретических и практических задач.

Методологической основой ГОС С(П)ОО является системно-деятельностный подход. Основные виды учебной деятельности, представленные в тематическом планировании данной рабочей программы, позволяют строить процесс обучения на основе данного подхода. В результате компетенции, сформированные в школе при изучении физики, могут впоследствии использоваться учащимися в любых жизненных ситуациях.

Примерная программа включает:

- 1) пояснительную записку;
- 2) общую характеристику учебного предмета;
- 3) описание места учебного предмета в учебном плане;
- 4) планируемые личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса;
- 5) основное содержание курса;
- 6) тематическое планирование с определением основных видов деятельности обучающихся;
- 7) рекомендации по учебно-методическому и материально-техническому обеспечению учебного процесса. Основное содержание и тематическое планирование представлены в двух вариантах – для базового и углубленного уровней изучения физики.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Физика, как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики – системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе содержания химии, биологии, физической географии и астрономии.

Изучение физики является необходимым не только для овладения основами одной из естественных наук, являющейся компонентой общего образования. Знание физики в ее историческом развитии помогает человеку понять процесс формирования других составляющих современной культуры. Гуманитарное значение физики как обязательной части общего образования состоит в том, что она способствует становлению миропонимания и развитию научного способа мышления, позволяющего объективно оценивать сведения об окружающем мире. Кроме того, овладение основными физическими знаниями на базовом уровне необходимо практически каждому человеку в современной жизни.

Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не столько передаче суммы готовых знаний, сколько знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Цели изучения физики в средней школе:

- формирование у обучающихся уверенности в ценности образования, значимости физических знаний для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности;
- овладение основополагающими физическими закономерностями, законами и теориями; расширение объема используемых физических понятий, терминологии и символики;
- приобретение знаний о фундаментальных физических законах, лежащих в основе современной физической картины мира, о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; понимание физической сущности явлений, наблюдаемых во Вселенной;
- овладение основными методами научного познания природы, используемыми в физике (наблюдение, описание, измерение, выдвижение гипотез, проведение эксперимента); овладение умениями обрабатывать данные эксперимента, объяснять полученные результаты, устанавливать зависимости между физическими величинами в наблюдаемом явлении, делать выводы;
- отработка умения решать физические задачи разных уровней сложности;
- приобретение: опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; умений ставить задачи, решать проблемы, принимать решения, искать, анализировать и обрабатывать информацию; ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение: коммуникации, сотрудничества, измерений, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- освоение способов использования физических знаний для решения практических задач, объяснения явлений окружающей действительности, обеспечения безопасности жизни и охраны природы;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; умений формулировать и обосновывать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;
- воспитание уважительного отношения к ученым и их открытиям.

Особенность целеполагания для базового уровня состоит в том, что обучение ориентировано в основном на формирование у обучающихся общей культуры и научного мировоззрения, на использование полученных знаний и умений в повседневной жизни.

Особенность целеполагания для углубленного уровня состоит в том, чтобы направить активность обучающихся на подготовку к будущей профессиональной деятельности, на формирование умений и навыков, необходимых для продолжения образования в высших учебных заведениях соответствующего профиля, а также на освоение объема знаний, достаточного для продолжения образования и самообразования.

Содержание курса физики в программе среднего (полного) общего образования структурируется на основе физических теорий и включает следующие разделы: научный метод познания природы, механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика, колебания и волны, оптика, специальная теория относительности, квантовая физика.

3. МЕСТО КУРСА ФИЗИКИ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с Государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования Приднестровской Молдавской Республики (Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 7 мая 2021 года № 349) примерная программа по учебному предмету «Физика» предусматривает ее реализацию на **базовом и на углубленном уровнях**. Общее число учебных часов за период обучения с 10 по 11 классы для **базового уровня** составляет 136 часов, для **углубленного уровня** – 340 часов. В программе учтено наличие резервного времени, которое учитель может использовать на изучение отдельных тем курса физики в зависимости от потребностей обучающихся.

Часовая нагрузка по годам обучения распределяется следующим образом (таблицы 1.1 и 1.2):

Таблица 1.1

Класс	Уровень освоения программы учебного предмета	
	Базовый уровень	Углубленный уровень
10 класс	68 ч	170 ч
11 класс	68 ч	170 ч
Всего часов	136 ч	340 ч

Сетка часов по учебному предмету «Физика» по профилям обучения в организациях, реализующих программы среднего (полного) общего образования:

Таблица 1.2

Наименование профиля среднего (полного) общего образования		Количество часов		Всего
		в неделю	за год	
1	Гуманитарный профиль (филологическое направление)	2	68	136
	Гуманитарный профиль (правоведческое направление)	2	68	136

2	Естественно-научный профиль	2	68	136
3	Технологический профиль	5	170	340
4	Социально-экономический профиль (социологическое направление)	2	68	136
	Социально-экономический профиль (экономическое направление)	2	68	136
5	Универсальный профиль	2	68	136

4. ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА:

Освоение содержания учебного предмета обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

а) личностных:

Таблица 2

У выпускника будут сформированы	Выпускник получит возможность для формирования
– мировоззрение, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; – навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; – готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни, сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; – эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений; – осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов, отношение к профессиональной деятельности; – экологическое мышление, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, приобретение опыта эколого-направленной деятельности	– мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; – осознания значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой науки; – заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; – умений сотрудничать со взрослым, сверстниками, детьми младшего возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; – готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; – чувства гордости за физическую науку, гуманизм; – готовность к научно-техническому творчеству; – положительное отношение к труду, целеустремленность; – экологического мышления, экологической культуры, бережного отношения к родной земле, понимания ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование

б) метапредметных:

Таблица 3

У выпускника будут сформированы:	Выпускник получит возможность для формирования:
Регулятивные универсальные учебные действия	
– задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; – сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью; – осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей	– умений самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности, самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность, использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей; – навыков познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания
Познавательные универсальные учебные действия	
– критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций; – распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; – использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий; – осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; – искать и находить обобщенные способы решения задач; – приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека; – анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации; – выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия	– готовности и способности к самостоятельной информационно-познавательной деятельности; – навыков получения необходимой информации из словарей разных типов, умений ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; – умений использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; – умений выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения
Коммуникативные универсальные учебные действия	
– навыки согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением; – умения представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией	– умений осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами) при осуществлении групповой работы; – навыков быть как руководителем, так и

торией; – умения распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы	членом проектной команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, презентующий и др.)
---	---

в) предметных:

В результате изучения курса физики на уровне среднего общего образования выпускник на базовом уровне научится:

- объяснять на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т.д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- выполнять прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: выполнять измерения, на основе исследования определять значения параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешностей измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логические цепочки объяснения (доказательства) предложенных в задачах процессов (явлений);
- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и оценивать полученный результат;
- учитывать границы применимости изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

– использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- *понимать и объяснять целостность физической теории, определять границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;*
- *владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;*
- *характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*
- *выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- *самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;*
- *характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством (энергетические, сырьевые, экологические), и роль физики в решении этих проблем;*
- *решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;*
- *объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;*
- *объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.*

Выпускник на углубленном уровне научится:

- *объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;*
- *определять и демонстрировать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;*
- *характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*
- *понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;*
- *владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;*
- *самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности проводимых измерений;*
- *самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;*
- *решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты*

с избыточной информацией;

- определять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством (энергетические, сырьевые, экологические), и роль физики в решении этих проблем;
- представлять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;
- понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле, движение, сила, энергия);
- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленными задачами;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

Таблица 4

Знать	Уметь	Использовать в практической деятельности
10–11 КЛАСС		
БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ		
– роль и место физики в современной научной картине мира, понимать физическую сущность наблюдаемых во Вселенной явлений, роль физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;	– исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;	– выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;

– основополагающие физические понятия, закономерности, законы и теории, уверенно пользоваться физической терминологией и символикой; – о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; – основные идеи механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики	– решать простые физические задачи; – прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; – применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни	– использовать основные методы научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; – владеть методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата; – обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы
10–11 КЛАСС		
УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ		
– содержание сформированной системы знаний об общих физических закономерностях, законах и теориях и представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях; – идеи механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики; – методы самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата	– выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования; – решать сложные физические задачи; – исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять геофизические явления и принципы работы и характеристики приборов и устройств	– владеть методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата; – владеть навыками прогнозирования, анализа и оценки последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; – анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать научную информацию

5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ФИЗИКИ

раскрывается по классам, по уровням, по разделам с указанием общего количества часов и перечислением дидактических единиц, входящих в раздел (тему).

ПРИМЕРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ НА ИЗУЧЕНИЕ КУРСА «ФИЗИКА». 10 КЛАСС

Таблица 5.1

Тематическое планирование по разделам	Базовый уровень	Углубленный уровень
	68 ч/ 2 ч в неделю	170 ч/ 5 ч в неделю
Физика и естественно-научный метод познания природы	1	2
Кинематика	6	15
Законы динамики Ньютона	4	10
Силы в механике	5	16
Закон сохранения импульса	3	5
Закон сохранения механической энергии	4	10
Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела	—	3
Статика	3	5
Основы гидромеханики	2	5
Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)	4	8
Уравнения состояния газа	3	7
Взаимные превращения жидкости и газа	1	3
Жидкости	1	3
Твердые тела	1	2
Основы термодинамики	7	13
Электростатика	6	16
Законы постоянного тока	6	14
Электрический ток в различных средах	4	10
Итого	61 ч + 7 ч резерв времени	147 ч + 23 ч резерв времени

ПРИМЕРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ НА ИЗУЧЕНИЕ КУРСА «ФИЗИКА». 11 КЛАСС

Таблица 5.2

Тематическое планирование	Базовый уровень	Углубленный уровень
	68 ч/ 2 ч в неделю	170 ч/ 5 ч в неделю
Магнитное поле	5	10
Электромагнитная индукция	5	10
Механические колебания	3	7
Электромагнитные колебания	7	17

Тематическое планирование	Базовый уровень	Углубленный уровень
	68 ч/ 2 ч в неделю	170 ч/ 5 ч в неделю
Механические волны	3	9
Электромагнитные волны	4	11
Световые волны. Геометрическая и волновая оптика	12	23
Излучение и спектры	2	5
Основы специальной теории относительности (СТО)	3	5
Световые кванты	5	10
Атомная физика	3	11
Физика атомного ядра	8	17
Элементарные частицы	2	5
Повторение	5	7
Итого	67 ч + 1 ч резерв времени	140 ч + 23 ч резерв времени

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания. Методы исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Научные факты и гипотезы. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

Механика

Границы применимости классической механики. Пространство и время. Относительность механического движения. Системы отсчета. Скалярные и векторные физические величины. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Равномерное движение по окружности.

Взаимодействие тел. Явление инерции. Сила. Масса. Инерциальные системы отсчета. Законы динамики Ньютона. Сила тяжести, вес, невесомость. Силы упругости, силы трения. Законы: всемирного тяготения, Гука, трения. *Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.*

Импульс материальной точки и системы. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Мощность. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Момент силы. Условия равновесия. Равновесие жидкости и газа. Давление. Движение жидкости¹.

¹ Пункты «Равновесие жидкости и газа», «Динамика жидкости» включены в Примерную основную образовательную программу среднего (полного) общего образования.

Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Тепловое равновесие. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Взаимные превращения жидкости и газа. *Влажность воздуха*. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Кристаллические и аморфные тела.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия и КПД тепловых машин.

Основы электродинамики

Электрические заряды. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряженность и потенциал электростатического поля. Линии напряженности и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции полей. *Проводники и диэлектрики в электрическом поле*. Электроемкость. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Джоуля–Ленца. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. *Сверхпроводимость*.

Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Электромагнитное поле. *Энергия электромагнитного поля*.

Колебания и волны

Механические колебания. Гармонические колебания. Свободные, затухающие, вынужденные колебания. Превращения энергии при колебаниях. *Резонанс*.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Переменный электрический ток. *Резонанс в электрической цепи. Короткое замыкание*.

Механические волны. Продольные и поперечные волны. Скорость и длина волны. *Интерференция и дифракция. Энергия волны. Звуковые волны*.

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Оптика

Геометрическая оптика. Скорость света. Законы отражения и преломления света. Формула тонкой линзы. Волновые свойства света: дисперсия, интерференция, дифракция, поляризация.

Основы специальной теории относительности

Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. *Соотношение неопределенностей Гейзенберга.*

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомных ядер. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. *Применение ядерной энергии.*

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ

Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. *Закономерность и случайность.* Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

Механика

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Пространство и время. Относительность механического движения. Системы отсчета. Скалярные и векторные физические величины. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение тела. Равномерное движение точки по окружности. *Поступательное и вращательное движение твердого тела.* Взаимодействие тел. Явление инерции. Сила. Масса. Инерциальные системы отсчета. Законы динамики Ньютона. Сила тяжести, вес, невесомость. Силы упругости, силы трения. Законы: всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.*

Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон изменения и сохранения механической энергии.

Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Момент силы. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Равновесие жидкости и газа. Давление. *Движение жидкостей и газов. Закон сохранения энергии в динамике жидкости.*

Молекулярная физика и термодинамика

Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.

Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней

кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Капилляры. Модель строения твердых тел. *Механические свойства твердых тел*. Кристаллические и аморфные тела.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики. Преобразования энергии в тепловых машинах. Цикл Карно. КПД тепловой машины. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Основы электродинамики

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. *Электролиз*. Полупроводниковые приборы. *Сверхпроводимость*.

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

Колебания и волны

Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс*.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. *Элементарная теория трансформатора*. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Механические волны. Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи.

Оптика

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное отражение света. Формула тонкой линзы. Оптические приборы.

Скорость света. Волновые свойства света. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность волн. Дифракция света. Поляризация света.

Виды излучений. *Спектры и спектральный анализ*. Практическое применение электромагнитных излучений.

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. *Пространство и время в специальной теории относительности*. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Давление света. *Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова*. Дифракция электронов.

Модели строения атома. Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомных ядер. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер.

Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Применение ядерной энергии. *Биологическое действие радиоактивных излучений*.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. *Ускорители элементарных частиц*.

Примерный перечень практических и лабораторных работ

Прямые измерения:

- измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;
- сравнение масс (по взаимодействию);
- измерение сил в механике;
- изучение движения тела по окружности;
- измерение жесткости пружины;
- измерение коэффициента трения скольжения;
- изучение движения тела, брошенного горизонтально;
- изучение закона сохранения механической энергии;
- изучение равновесия тела под действием нескольких сил;

- измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;
- оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);
- экспериментальная проверка закона Гей-Люссака (измерение термодинамических параметров газа);
- измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока;
- последовательное и параллельное соединения проводников.

Косвенные измерения:

- измерение ускорения;
- измерение ускорения свободного падения;
- определение энергии и импульса по тормозному пути;
- измерение удельной теплоты плавления льда;
- измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);
- измерение внутреннего сопротивления источника тока;
- определение показателя преломления среды;
- измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;
- определение длины световой волны;
- оценка информационной емкости компакт-диска (CD);
- определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Наблюдения:

- наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;
- наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;
- наблюдение диффузии;
- наблюдение явления электромагнитной индукции;
- наблюдение волновых свойств света: дифракции, интерференции, поляризации;
- наблюдение спектров.

Исследования:

- исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;
- исследование движения тела, брошенного горизонтально;
- исследование центрального удара;
- исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;
- исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);
- исследование изопроцессов;
- исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;
- исследование остывания воды;
- исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;
- исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;
- исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;
- исследование явления электромагнитной индукции;

- исследование зависимости угла преломления от угла падения;
- исследование зависимости расстояния линзы до изображения от расстояния линзы до предмета;
- исследование спектра водорода.

Проверка гипотез:

- при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояние тем больше, чем больше масса бруска;
- при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;
- при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;
- квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);
- скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;
- напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;
- угол преломления прямо пропорционален углу падения;
- при плотном соединении двух линз их оптические силы складываются.

Конструирование технических устройств:

- конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;
- конструирование рычажных весов;
- конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;
- конструирование электродвигателя;
- конструирование трансформатора;
- конструирование модели телескопа или микроскопа.

6. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Таблица 6.1

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
10 КЛАСС (68 ч)		
БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ		
Введение. Физика и естественно-научный метод познания природы (1 ч)		
Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания. Методы исследования физических явлений и процессов. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия	1	Метапредметная Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметные Приводить примеры физических величин. Формулировать физические законы. Указывать границы применимости физических законов. Приводить примеры использования физических знаний в живописи, архитектуре, декоративно-прикладном искусстве, музыке, спорте

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
Механика (27 ч)		
Кинематика (6 ч)		
1. Механическое движение. Системы отсчета. Скалярные и векторные физические величины. Материальная точка. Поступательное движение	1	Метапредметная Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между величинами, описывающими механическое движение. Использовать различные электронные ресурсы для построения экспериментальных графиков и их обработки. Устанавливать физический смысл коэффициентов пропорциональности в выявленных связях, в результате получать новые физические величины. Работать в паре, группе при выполнении исследовательских заданий. Оценивать реальность значений полученных физических величин. Владеть способами описания движения: координатным, векторным. Предметная Давать определение понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, система отсчета, материальная точка, траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени, скорость равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение. Распознавать в конкретных ситуациях, наблюдать явления: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью. Воспроизводить явления: механическое движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью для конкретных тел. Задавать систему отсчета для описания движения конкретного тела. Описывать траектории движения тел, воспроизводить движение и приводить примеры тел, имеющих заданную траекторию движения. Определять в конкретных ситуациях значения скалярных физических величин: момента времени, промежутка времени, координаты, пути, средней скорости. Находить модуль и проекции векторных величин. Определять в конкретных ситуациях направление, модуль и проекции векторных физических вели-
2. Траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени. Закон относительности движения	1	
3. Равномерное прямолинейное движение. Скорость равномерного прямолинейного движения	1	
4. Уравнение равномерного движения. Графики равномерного движения	1	
5. Неравномерное движение. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное движение. Уравнение равноускоренного движения. Графики равноускоренного движения	1	
6. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение.	1	
Лабораторные работы: 1. Изучение движения тела по окружности. 2. Изучение движения тела, брошенного горизонтально. 3. Измерение мгновенной скорости с использованием секундомера и/или компьютера с датчиками. 4. Измерение ускорения. Исследование: Исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера и/или компьютера с датчиками.		

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
<i>Проверка гипотез:</i> <i>1. При движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояние тем больше, чем больше масса бруска.</i> <i>При движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути</i>		чин: перемещения, скорости равномерного движения, мгновенной скорости, ускорения, центростремительного ускорения. Записывать уравнения равномерного и равноускоренного механического движения. Составлять уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения в конкретных ситуациях. Определять по уравнениям параметры движения. Применять знания о построении и чтении графиков зависимости между величинами, полученные на уроках алгебры. Строить график зависимости координаты материальной точки от времени движения. Определять по графику зависимости координаты от времени характер механического движения, начальную координату, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения). Определять по графику зависимости проекции скорости и ускорения от времени характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, изменение координаты. Давать определение понятий: абсолютно твердое тело, поступательное и вращательное движения абсолютно твердого тела. Распознавать в конкретных ситуациях, воспроизводить и наблюдать поступательное и вращательное движения твердого тела. Применять модель абсолютно твердого тела для описания движения тел. Вычислять значения угловой и линейной скоростей, частоты и периода обращения в конкретных ситуациях. Различать путь и перемещение, мгновенную и среднюю скорости. Измерять значения перемещения, пути, координаты, времени движения, мгновенной скорости, средней скорости, ускорения, времени движения. Работать в паре при выполнении лабораторных работ и практических заданий. Применять модели «материальная точка», «равномерное прямолинейное движение», «равноускоренное движение» для описания движения реальных тел и объектов, изучаемых в курсе биологии
Законы динамики Ньютона (4 ч)		
1. Явление инерции. Масса и сила. Инерциальные системы отсчета	1	Метапредметная Находить в дополнительной литературе и интернете информацию, подтверждающую вращение Земли.
2. Взаимодействие тел. Сложение сил	1	Предметная Давать определение понятий: инерция, инертность,

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
3. Первый, второй и третий законы Ньютона. <i>Принцип относительности Галилея</i>	2	масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчета, неинерциальная система отсчета, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчета. Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях. Объяснять механические явления в инерциальных и неинерциальных системах отсчета. Выделять действия тел друг на друга и характеризовать их силами. Применять знания о действиях над векторами, полученные на уроках геометрии. Определять равнодействующую силу двух и более сил. Определять равнодействующую силу экспериментально. Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости. Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между ускорением тела и действующей на него силой. Устанавливать физический смысл коэффициента пропорциональности в выявленной связи (величина, обратная массе тела). Устанавливать третий закон Ньютона экспериментально. Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчетных и экспериментальных задач. Обосновывать возможность применения второго и третьего законов Ньютона в геоцентрической системе отсчета. Формулировать принцип относительности Галилея
Силы в механике (5 ч)		
1. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Сила тяжести на других планетах. Первая космическая скорость. Движение небесных тел и спутников	2	Метапредметная Находить информацию, позволяющую раскрыть логику научного познания при открытии закона Всемирного тяготения. Находить в дополнительной литературе и интернете информацию о параметрах планет и других небесных тел. Рассчитывать первую космическую скорость. Готовить презентации и сообщения о поведении тел в условиях невесомости, о полетах человека в космос, о достижениях нашей страны в подготовке космонавтов к полетам в условиях невесомости. Находить в дополнительной литературе и интернете информацию о проявлениях силы трения, способах ее уменьшения и увеличения, роли трения в природе, технике и быту.
2. Вес и невесомость	1	
3. Силы упругости. Закон Гука	1	
4. Силы трения	1	
Лабораторные работы: 1. Измерение жесткости пружины. 2. Измерение коэффициента трения скольжения		

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		Предметная Перечислять виды взаимодействия тел и виды сил в механике. Давать определение понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость. Формулировать закон Всемирного тяготения и условия его применимости. Находить в дополнительной литературе и интернете информацию об открытии Ньютоном закона всемирного тяготения. Применять закон всемирного тяготения при решении конкретных задач. Рассчитывать силу тяжести в конкретных ситуациях. Вычислять вес тел в конкретных ситуациях. Называть сходство и различия веса и силы тяжести. Распознавать и воспроизводить состояния тел, при которых вес тела равен силе тяжести, больше или меньше ее. Описывать и воспроизводить состояние невесомости тела. Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды деформации тел. Формулировать закон Гука, границы его применимости. Вычислять и измерять силу упругости, жесткость пружины. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления сухого трения покоя, скольжения, качения, явление сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Измерять и изображать графически силы трения покоя, скольжения, качения, жидкого трения в конкретных ситуациях. Использовать формулу для вычисления силы трения скольжения при решении задач. Измерять силу тяжести, силу упругости, вес тела, силу трения, удлинение пружины. Определять с помощью косвенных измерений жесткость пружины, коэффициент трения скольжения. Работать в паре при выполнении практических заданий. Находить в дополнительной литературе и интернете информацию о вкладе разных ученых в развитие механики. Готовить презентации и сообщения по изученным темам. Применять законы динамики для описания движения реальных тел
Закон сохранения импульса (3 ч)		
1. Импульс тела. Импульс силы	1	Метапредметная Находить в дополнительной литературе и интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения о полетах человека в космос, о достижениях нашей страны в освоении космического пространства.
2. Закон сохранения импульса	1	
3. Реактивное движение	1	

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		Работать в паре или группе при выполнении практических заданий. Предметная Давать определение понятий: импульс материальной точки, импульс силы, импульс системы тел, замкнутая система тел, реактивное движение. Распознавать, воспроизводить, наблюдать упругие и неупругие столкновения тел, реактивное движение. Находить в конкретной ситуации значения импульса материальной точки и импульса силы. Формулировать закон сохранения импульса, границы его применимости. Составлять уравнения, описывающие закон сохранения импульса в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения импульса
Закон сохранения механической энергии (4 ч)		
1. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия	1	Метапредметная Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения полной механической энергии. Находить в дополнительной литературе и интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметная Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила. Вычислять в конкретной ситуации значения физических величин: работы силы, работы силы тяжести, работы силы упругости, работы силы трения, мощности, кинетической энергии, изменения кинетической энергии, потенциальной энергии тел в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии. Составлять уравнения, связывающие работу силы, действующей на тело в конкретной ситуации, с изменением кинетической энергии тела. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Формулировать закон сохранения полной механической энергии, называть границы его применимости.
2. Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле	1	
3. Работа силы упругости. Потенциальная энергия упруго деформированного тела	1	
4. Закон сохранения механической энергии	1	

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		Составлять уравнения, описывающие закон сохранения полной механической энергии в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Выполнять экспериментальную проверку закона сохранения механической энергии. Выполнять косвенные измерения импульса тела, механической энергии тела, работы силы трения. Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Применять законы сохранения импульса и механической энергии для описания движения реальных тел
Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела (3 ч)		
1. Основное уравнение динамики вращательного движения. Угловое ускорение	1	Метапредметная Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения момента импульса. Находить в дополнительной литературе и интернете информацию о примерах практического применения закона сохранения импульса, о гироскопе. Находить в дополнительной литературе и интернете информацию о значении статики в строительстве, технике, быту, объяснение формы и размеров объектов природы. Готовить презентации и сообщения, выполнять исследовательские работы по заданным темам. Работать в паре при выполнении лабораторной работы. Предметная Давать определение понятий: угловое ускорение, момент силы, момент инерции твердого тела, момент импульса, кинетическая энергия абсолютно твердого тела. Вычислять в конкретной ситуации значения физических величин: углового ускорения, момента силы, момента инерции твердого тела, момента импульса, кинетической энергии твердого тела. Составлять основное уравнение динамики вращательного движения в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Формулировать закон сохранения момента импульса, условия его применимости. Составлять уравнение, описывающие закон сохранения момента импульса, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины
2. Момент силы. Момент инерции твердого тела	1	
3. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса	1	

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
Статика (3 ч)		
1. Равновесие материальной точки и твердого тела	1	Метапредметная Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Предметная Давать определение понятий: равновесие, устойчивое равновесие, неустойчивое равновесие, безразличное равновесие, плечо силы, момент силы. Находить в конкретной ситуации значения плеча силы, момента силы. Перечислять условия равновесия материальной точки и твердого тела. Составлять уравнения, описывающие условия равновесия, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды равновесия тел. Измерять силу с помощью пружинного динамометра и цифрового датчика силы, измерять плечо силы
2. Виды равновесия. Условия равновесия	1	
3. Момент силы	1	
Лабораторная работа: Изучение равновесия тела под действием нескольких сил		
Основы гидромеханики (2 ч)		
1. Давление. Закон Паскаля. Равновесие жидкости и газа	1	Метапредметная Составлять уравнение Бернулли в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Приводить примеры, иллюстрирующие выполнение уравнения Бернулли. Применять уравнение Бернулли для описания движения жидкости в растениях и живых организмах. Находить в дополнительной литературе и интернете информацию об использовании уравнения Бернулли в технике и быту. Давать определение понятий: несжимаемая жидкость, равновесие жидкости и газа, гидростатическое давление. Находить в конкретной ситуации значения давления в покоящейся жидкости или газе. Формулировать закон Паскаля. Применять закон Паскаля для объяснения гидростатического парадокса, для объяснения принципа действия гидравлического пресса и вычисления параметров пресса. Формулировать закон Архимеда. Применять закон Архимеда для решения задач. Рассчитывать плотность тела по его поведению в жидкости. Определять возможность плавания тела
2. Закон Архимеда. Плавание тел. Движение жидкости. Закон Бернулли. Уравнение Бернулли	1	
Подведение итогов изучения темы «Механика»	1	Описывать механическую картину мира. Перечислять объекты, модели, явления, физические величины, законы, научные факты, средства описания, рассматриваемые в классической механике. Формулировать прямую и обратную задачи механики. Указывать границы применимости моделей и зако-

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		нов классической механики. Называть примеры использования моделей и законов механики для описания движения реальных тел
Молекулярная физика и термодинамика (17 ч)		
Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ) (4 ч)		
1. Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Броуновское движение	1	Метапредметная Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в дополнительной литературе и интернете сведения по истории развития атомистической теории строения вещества. Создавать компьютерные модели теплового движения, броуновского движения, явления диффузии в твердых, жидких и газообразных телах, опыта Перрена. Предметная Давать определение понятий: тепловые явления, макроскопические тела, тепловое движение, броуновское движение, диффузия, относительная молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, молекула, масса молекулы, скорость движения молекулы, средняя кинетическая энергия молекулы, силы взаимодействия молекул, идеальный газ, микроскопические параметры, макроскопические параметры, давление газа, абсолютная температура, тепловое равновесие, МКТ. Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа. Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость. Распознавать и описывать явления: тепловое движение, броуновское движение, диффузия. Воспроизводить и объяснять опыты, демонстрирующие зависимость скорости диффузии от температуры и агрегатного состояния вещества. Наблюдать диффузию в жидкостях и газах. Использовать полученные на уроках химии умения определять значения относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, массы молекулы, формулировать физический смысл постоянной Авогадро. Оценивать размер молекулы. Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ. Описывать модель «идеальный газ». Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение, связывающее давление иде-
2. Температура и тепловое равновесие. Шкалы Цельсия и Кельвина. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества	1	
3. Силы взаимодействия молекул в разных агрегатных состояниях вещества. Модель «идеальный газ». Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа	1	
4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа	1	
Лабораторные работы: 1. Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами. 2. Оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капли). <i>Исследование:</i> <i>Исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена)</i>		

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		ального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Описывать способы измерения температуры. Сравнивать шкалы Кельвина и Цельсия. Составлять уравнение, связывающее абсолютную температуру идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Измерять температуру жидкости, газа жидкостными и цифровым и термометрами
Уравнения состояния газа (3 ч)		
1. Уравнение состояния идеального газа	1	Метапредметная Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в литературе и интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Прогнозировать особенности протекания изопроцессов в идеальном газе на основе уравнений состояния идеального газа и Менделеева–Клапейрона. Обосновывать и отстаивать свои предположения. Предметная Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева–Клапейрона в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать и описывать изопроцессы в идеальном газе. Формулировать газовые законы и определять границы их применимости. Составлять уравнения для их описания. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесса и макропараметры идеального газа. Измерять давление воздуха манометрами и цифровыми датчиками давления газа, температуру газа – жидкостными термометрами и цифровыми температурными датчиками, объем газа – с помощью сильфона.
2. Уравнение Менделеева–Клапейрона	1	
3. Изопроцессы. Газовые законы	1	
Лабораторная работа: Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака (измерение термодинамических параметров газа). <i>Исследование:</i> <i>Исследование изопроцессов</i>		

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		Применять модель идеального газа для описания поведения реальных газов
Взаимные превращения жидкости и газа (1 ч)		
1. Взаимные превращения жидкости и газа. Насыщенные и ненасыщенные пары. <i>Давление насыщенного пара. Кипение. Влажность воздуха.</i> <i>Исследование:</i> <i>Исследование остывания воды</i>	1	Метапредметная Находить в литературе и интернете информацию, готовить презентации и сообщения о влиянии влажности воздуха на процессы жизнедеятельности человека. Предметная Давать определение понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, ненасыщенный пар. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления: испарение, конденсация, кипение
Жидкости (1 ч)		
1. Модель строения жидкости. Поверхностное натяжение. Жидкие кристаллы. <i>Смачивание и несмачивание. Капилляры</i>	1	Метапредметная Находить в литературе и интернете информацию, готовить презентации и сообщения о проявлении действия силы поверхностного натяжения в живой и неживой природе, на производстве. Предметная Перечислять свойства жидкости и объяснять их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе МКТ. Давать определение понятий: сила поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения. Распознавать и воспроизводить примеры проявления действия силы поверхностного натяжения
Твердые тела (1 ч)		
1. Кристаллические и аморфные тела. <i>Модель строения твердых тел.</i> Механические свойства твердых тел	1	Метапредметная Находить в интернете и дополнительной литературе сведения о свойствах и применении кристаллических и аморфных материалов. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметная Давать определение понятий: кристаллическое тело, аморфное тело, анизотропия. Называть сходства и различия твердых тел, аморфных тел, жидких кристаллов. Перечислять свойства твердых тел
Основы термодинамики (7 ч)		
1. Внутренняя энергия. Термодинамическая система и ее равновесное состояние	1	Метапредметная Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
2. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии	1	Создавать компьютерные модели тепловых машин. Находить в литературе и интернете информацию о проблемах энергетики и охране окружающей сре-

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
3. Количество теплоты. Теплоемкость	1	ды. Участвовать в дискуссии о проблемах энергетики и охране окружающей среды, вести диалог, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения, выслушивать мнение оппонента. Предметная Давать определение понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, теплоемкость, количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в термодинамике, <i>адиабатный процесс</i>, обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя. Распознавать термодинамическую систему, характеризовать ее состояние и процессы изменения состояния. Описывать способы изменения состояния термодинамической системы путем совершения механической работы и при теплопередаче. Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Определять значения внутренней энергии идеального газа, изменение внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом, количества теплоты в конкретных ситуациях. Определять значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объема при изобарном процессе. Формулировать первый закон термодинамики. Составлять уравнение, описывающее первый закон термодинамики, в конкретных ситуациях для изопробов в идеальном газе. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Различать обратимые и необратимые процессы. Подтверждать примерами необратимость тепловых процессов. Приводить примеры тепловых двигателей, выделять в примерах основные части двигателей, описывать принцип действия. Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях
4. Уравнение теплового баланса	1	
5. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. <i>Фазовые переходы</i>	1	
6. Необратимость тепловых процессов. <i>Второй закон термодинамики и его статистическое толкование</i>	1	
7. Преобразования энергии в тепловых машинах. <i>Цикл Карно. КПД тепловых машин. Проблемы энергетики и охраны окружающей среды</i>	1	
Основы электродинамики (16 ч)		
Электростатика (6 ч)		
1. Электрический заряд. Закон сохранения электрического за-	1	Метапредметная Теоретически предсказывать на основании знаний

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
ряда. Электрическое взаимодействие		о строении вещества поведение проводников и диэлектриков в электрическом поле. Обосновывать и отстаивать свою точку зрения.
2. Закон Кулона. Близкодействие и дальнодействие	1	Находить в интернете и дополнительной литературе информацию об открытии электрона, истории изучения электрических явлений. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
3. Напряженность и потенциал электростатического поля, связь между ними	1	
4. Линии напряженности и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции электрических полей	1	Предметная Давать определение понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, точечный электрический заряд, свободный электрический заряд, электрическое поле, напряженность электрического поля, линии напряженности электрического поля, однородное электрическое поле, потенциал электрического поля, разность потенциалов, энергия электрического поля, эквипотенциальная поверхность, электростатическая индукция, поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость вещества, электроемкость, конденсатор.
5. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	1	Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные способы электризации тел. Объяснять явление электризации на основе знаний о строении вещества. Описывать и воспроизводить взаимодействие заряженных тел.
6. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля	1	Описывать принцип действия электрометра. Формулировать закон сохранения электрического заряда, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон сохранения электрического заряда, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Формулировать закон Кулона, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Кулона, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Вычислять значение напряженности поля точечного электрического заряда, определять направление вектора напряженности в конкретной ситуации. Формулировать принцип суперпозиции электрических полей. Определять направление и значение результирующей напряженности электрического поля системы точечных зарядов. Изображать электрическое поле с помощью линий напряженности. Распознавать и изображать линии напряженности поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух (нескольких) параллельных плоскостей, шара, сферы, цилиндра; однородного и неоднородного электри-

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		ческих полей. Определять по линиям напряженности электрического поля знаки и характер распределения зарядов. Описывать поведение проводников и диэлектриков в электростатическом поле на основе знаний о строении вещества. Распознавать и воспроизводить явления электростатической индукции и поляризации диэлектриков. Составлять равенства, связывающие напряженность электрического поля в диэлектрике с напряженностью внешнего электрического поля. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Описывать принцип действия электростатической защиты. Определять потенциал электростатического поля в данной точке поля одного и нескольких точечных электрических зарядов, потенциальную энергию электрического заряда и системы электрических зарядов, разность потенциалов, работу электростатического поля, напряжение в конкретных ситуациях. Составлять уравнения, связывающие напряженность электрического поля с разностью потенциалов. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Изображать эквипотенциальные поверхности электрического поля. Распознавать и воспроизводить эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух (нескольких) параллельных плоскостей, шара, сферы, цилиндра; однородного и неоднородного электрических полей. Объяснять устройство, принцип действия, практическое значение конденсаторов. Вычислять значения емкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях
Законы постоянного тока (6 ч)		
1. Постоянный электрический ток. Сила тока	1	Метапредметная Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в литературе и интернете информацию о связи электромагнитного взаимодействия с химическими реакциями и биологическими процессами, об использовании электрических явлений живыми
2. Сопротивление	1	
3. Последовательное и параллельное соединения проводников	1	
4. Работа и мощность тока	1	

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
5. Закон Джоуля–Ленца	1	организмами и т.д.
6. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Лабораторные работы: 1. Последовательное и параллельное соединения проводников. 2. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока	1	Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметная Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, вольт-амперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила. Перечислять условия существования электрического тока. Распознавать и воспроизводить явление электрического тока, действия электрического тока в проводнике. Объяснять механизм явлений на основании знаний о строении вещества. Пользоваться амперметром, вольтметром, омметром: учитывать особенности измерения конкретным прибором и правила подключения в электрическую цепь. Исследовать экспериментально зависимость силы тока в проводнике от напряжения и от сопротивления проводника. Строить график вольт-амперной характеристики. Формулировать закон Ома для участка цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, описывающее закон Ома для участка цепи, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные значения величин. Рассчитывать общее сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединениях проводников. Выполнять расчеты сил токов и напряжений в различных (в том числе в сложных) электрических цепях. Формулировать и использовать закон Джоуля–Ленца. Определять работу и мощность электрического тока, количество теплоты, выделяющейся в проводнике с током, при заданных параметрах. Формулировать закон Ома для полной цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Ома для полной цепи, в конкретных ситуациях. Рассчитывать, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Измерять значение электродвижущей силы, напряжение и силу тока на участке цепи с помощью вольтметра, амперметра и цифровых датчиков напряжения и силы тока. Соблюдать правила техники безопасности при работе с источниками тока. Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике и в разделе «Содержание курса физики» данной программы)

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
Электрический ток в различных средах (4 ч)		
1. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления проводника от температуры. <i>Сверхпроводимость</i>	1	Метапредметная Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества характер носителей зарядов в различных средах, зависимость сопротивления проводников, полупроводников и электролитов от температуры. Приводить примеры физических экспериментов, являющихся критериями истинности теоретических предсказаний. Обосновывать и отстаивать свои предположения. Работать в паре, группе при выполнении исследовательских работ, при осуществлении теоретических предсказаний. Находить в литературе и интернете информацию по заданной теме. Перерабатывать, анализировать и представлять информацию в соответствии с поставленными задачами. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметная Давать определение понятий: носители электрического заряда, проводимость, <i>сверхпроводимость</i>, собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, <i>p-n-переход</i>, вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация, самостоятельный разряд, несамоостоятельный разряд, <i>плазма</i>. Распознавать и описывать явления прохождения электрического тока через проводники, полупроводники, вакуум, электролиты, газы. Качественно характеризовать электрический ток в среде: называть носители зарядов, механизм их образования, характер движения зарядов в электрическом поле и в его отсутствие, зависимость силы тока от напряжения, зависимость силы тока от внешних условий. Перечислять основные положения теории электронной проводимости металлов. Вычислять значения средней скорости упорядоченного движения электронов в металле под действием электрического поля в конкретной ситуации. Определять сопротивление металлического проводника при данной температуре. Перечислять основные положения теории электронно-дырочной проводимости полупроводников. Приводить примеры чистых полупроводников, полупроводников с донорными и акцепторными примесями.
2. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. <i>P-n-переход. Полупроводниковый диод, транзистор. Полупроводниковые приборы</i>	1	
3. Электрический ток в электролитах. <i>Электролиз</i>	1	
4. Электрический ток в вакууме и газах. <i>Плазма</i>	1	

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		Перечислять условия существования электрического тока в вакууме. Применять знания о строении вещества для описания явления термоэлектронной эмиссии. Описывать принцип действия вакуумного диода, электронно-лучевой трубки. Приводить примеры использования вакуумных приборов. Объяснять механизм образования свободных зарядов в растворах и расплавах электролитов. Применять знания о строении вещества для описания явления электролиза. Приводить примеры использования электролиза. Объяснять механизм образования свободных зарядов в газах. Применять знания о строении вещества для описания явлений самостоятельного и несамоостоятельного разрядов. Распознавать, приводить примеры, перечислять условия возникновения самостоятельного и несамоостоятельного газовых разрядов, различных типов газовых разрядов
Резерв (7 ч)		

Таблица 6.2

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
11 КЛАСС (68 ч)		
БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ		
Основы электродинамики (продолжение) (10 ч)		
Магнитное поле (5 ч)		
1. Магнитное поле. Индукция магнитного поля	1	Метапредметная Работать в паре, группе при выполнении исследовательских работ, при осуществлении теоретических предсказаний. Находить в литературе и интернете информацию по заданной теме. Перерабатывать, анализировать и представлять информацию в соответствии с поставленными задачами. Находить в литературе и интернете информацию о вкладе Ампера, Лоренца в изучение магнитного поля, русского физика Столетова в исследование магнитных свойств ферромагнетиков, о применении закона Ампера, практическом использовании действия магнитного поля на движущийся заряд, об ускорителях элементарных частиц, адронном коллайдере в ЦЕРНе. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
2. Вектор магнитной индукции	1	
3. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Правило левой руки	1	
4. Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца	1	
5. Магнитные свойства вещества. <i>Магнитная запись информации. Электроизмерительные приборы</i>	1	
Лабораторная работа: Измерение силы взаимодействия магнита и катушки с током		

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		Предметная Давать определение понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри, давать определение единицы индукции магнитного поля. Перечислять основные свойства магнитного поля. Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током. Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Формулировать закон Ампера, называть границы его применимости. Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки. Применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач. Перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара- и ферромагнетиков. Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита. Работать в паре при выполнении практических заданий, в паре и группе при решении задач
Электромагнитная индукция (5 ч)		
1. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца	1	Метапредметная Находить в литературе и интернете информацию об истории открытия явления электромагнитной индукции, о вкладе в изучение этого явления Э.Х. Ленца, о борьбе с проявлениями электромагнитной индукции и ее использовании в промышленности. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент. Предметная Давать определение понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца.
2. Закон электромагнитной индукции. Практическое применение закона электромагнитной индукции	1	
3. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Возникновение ЭДС индукции в движущихся проводниках	1	
4. Явление самоиндукции. Индуктивность	1	
5. Энергия магнитного поля тока. Энергия электромагнитного поля	1	
Лабораторные работы: 1. Наблюдение действия магнитного поля на ток. 2. Изучение явления электромагнитной индукции.		

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
<i>Конструирование:</i> <i>Конструирование электродвигателя</i>		Формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, называть границы его применимости. Исследовать явление электромагнитной индукции. Объяснять возникновение вихревого электрического поля и электромагнитного поля. Перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Формулировать закон самоиндукции, называть границы его применимости. Проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью. Определять зависимость индуктивности катушки от ее длины и площади витков. Определять в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС индукции в движущихся проводниках, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергию электромагнитного поля
Колебания и волны (17 ч)		
Механические колебания (3 ч)		
1. Механические колебания. Свободные колебания	1	Метапредметная Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий, исследований, планировать эксперимент. Вести дискуссию на тему «Роль резонанса в технике и быту». Находить в литературе и интернете информацию об использовании механических колебаний в приборах геологоразведки, часах, качелях, других устройствах, об использовании в технике и музыке резонанса и о борьбе с ним. Предметная Давать определение понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза. Называть условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем. Описывать модели «пружинный маятник», «математический маятник». Перечислять виды колебательного движения, их свойства. Распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс
2. Математический и пружинный маятники. Превращения энергии при колебаниях	1	
3. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс	1	
Лабораторная работа: Определение ускорения свободного падения при помощи маятника. <i>Исследование:</i> <i>При затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени</i>		

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		нанс. Перечислять способы получения свободных и вынужденных механических колебаний. Составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение. Определять по уравнению колебательного движения параметры колебаний. Представлять графически зависимость смещения, скорости и ускорения от времени при колебаниях математического и пружинного маятников. Определять по графику характеристики колебаний: амплитуду, период и частоту. <i>Изображать графически зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Анализировать изменение данного графика при изменении трения в системе.</i> Вычислять в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического или пружинного маятника, энергии маятника. Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине. <i>Исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний.</i> <i>Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза и жесткости пружины</i>
Электромагнитные колебания (7 ч)		
1. Электромагнитные колебания. Колебательный контур	1	Метапредметная Вести дискуссию о пользе и вреде электростанций, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Находить в литературе и интернете информацию о получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, использовании резонанса в цепи переменного тока и о борьбе с ним, успехах и проблемах электроэнергетики.
2. Свободные электромагнитные колебания	1	
3. Автоколебания. Вынужденные электромагнитные колебания	1	
4. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока	1	Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
5. Резонанс в цепи переменного тока	1	
6. Элементарная теория трансформатора	1	Предметная Давать определение понятий: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, автоколебания, автоколебательная система, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, индуктивное сопротивление, емкостное сопротивление, полное сопротивление цепи переменного тока, действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации.
7. Производство, передача и потребление электрической энергии	1	
<i>Конструирование:</i> <i>Конструирование трансформатора</i>		

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы. Распознавать, воспроизводить, наблюдать свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания резонанс в цепи переменного тока. Анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях. Представлять в виде графиков зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных электромагнитных колебаниях. Определять по графику колебаний характеристики: амплитуду, период и частоту. Проводить аналогию между механическими и электромагнитными колебаниями. Записывать формулу Томсона. Вычислять с помощью формулы Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний. Определять период, частоту, амплитуду колебаний в конкретных ситуациях. Исследовать электромагнитные колебания. Перечислять свойства автоколебаний, автоколебательной системы. Приводить примеры автоколебательных систем, использования автоколебаний. Объяснять принцип получения переменного тока, устройство генератора переменного тока. Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с резистором. Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с конденсатором. Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с катушкой индуктивности. Записывать закон Ома для цепи переменного тока. Находить значения силы тока, напряжения, активного сопротивления, индуктивного сопротивления, емкостного сопротивления, полного сопротивления цепи переменного тока в конкретных ситуациях. Вычислять значения мощности, выделяющейся в цепи переменного тока, действующие значения тока и напряжения. Называть условия возникновения резонанса в цепи переменного тока. Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора. Вычислять коэффициент трансформации в конкретных ситуациях. Составлять схемы преобразования энергии на ТЭЦ и ГЭС, а также схему передачи и потребления электроэнергии, называть основных потребителей электроэнергии. Перечислять причины потерь энергии

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		и возможности для повышения эффективности ее использования
Механические волны (3 ч)		
1. Механические волны. Поперечные и продольные волны	1	Метапредметная Находить в литературе и интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании звуковых волн, об использовании резонанса звуковых волн в музыке и технике. Предметная Вести дискуссию о пользе и вреде воздействия на человека звуковых волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметная Давать определение понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоско-поляризованная волна. Перечислять свойства механических волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, <i>дифракцию и поляризацию</i> механических волн. Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз. Определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волны, разности фаз волн
2. Интерференция и дифракция волн	1	
3. Звуковые волны	1	
Электромагнитные волны (4 ч)		
1. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле	1	Метапредметная Находить в литературе и интернете информацию, позволяющую ответить на поставленные вопросы по теме. Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий. Находить в литературе и интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании электромагнитных волн, об опытах Герца и их значении. Вести дискуссию о пользе и вреде использования человеком электромагнитных волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
2. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн	1	
3. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение	1	
4. Принципы радиосвязи и телевидения	1	

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		Предметная Давать определение понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация. Объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей. Рисовать схему распространения электромагнитной волны. Перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн. Распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, прием, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн. Вычислять в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз. Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Называть и описывать современные средства связи. Выделять роль А.С. Попова в изучении электромагнитных волн и создании радиосвязи
Оптика (14 ч)		
Световые волны. Геометрическая и волновая оптика (12 ч)		
1. Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде	1	Метапредметная Планировать деятельность по выполнению и выполнять исследования зависимости между физическими величинами, экспериментальную проверку гипотезы. Находить в литературе и интернете информацию о биографиях И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля, об их научных работах, о значении их работ для современной науки. Высказывать свое мнение о значении научных открытий и работ по оптике И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля. Воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами. Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, выдвижении гипотез, разработке методов проверки гипотез. Выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света. Участвовать в обсуждении этих теорий и современных взглядов на природу света. Указывать границы применимости геометрической оптики. Готовить презентации и сообщения по изученным
2. Законы отражения света	2	
3. Законы преломления света	2	
4. Полное отражение	1	
5. Оптические приборы	1	
6. Волновые свойства света. Скорость света	1	
7. Интерференция света. Когерентность волн	1	
8. Дифракция света	1	
9. Поляризация света	1	
10. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений	1	
Лабораторные работы: 1. Измерение показателя преломления стекла. 2. Измерение оптической силы и фокусного расстояния соби-		

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
рающей и рассеивающей линз. 3. Измерение длины световой волны. <i>Исследования:</i> 1. Исследование зависимости угла преломления от угла падения. 2. Исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета. <i>Проверка гипотез:</i> 1. Угол преломления прямо пропорционален углу падения. 2. При плотном сложении двух линз оптические силы складываются. Конструирование модели телескопа, микроскопа		темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметная Давать определение понятий: свет, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный показатель преломления, абсолютный показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракция света, дифракционная решетка, поляризация света, естественный свет, плоско-поляризованный свет. Описывать методы измерения скорости света. Перечислять свойства световых волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию световых волн. Формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости. Строить ход луча в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, поворотной призме, оборачивающей призме, тонкой линзе. Строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе. Перечислять виды линз, их основные характеристики – оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила. Определять в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода дифракционной решетки, положения интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов. Записывать формулу тонкой линзы, рассчитывать в конкретных ситуациях с ее помощью неизвестные величины. Объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков. Экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей и рассеивающей линз, длину световой волны с помощью дифракционной решетки. Исследовать зависимость угла преломления от угла падения, зависимость расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета. Проверять гипотезы: угол преломления прямо пропорционален углу падения, <i>при плотном сложении</i>

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		двух линз оптические силы складываются. Конструировать модели телескопа и/или микроскопа
Излучение и спектры (2 ч)		
1. Виды излучений. Источники света. Тепловое излучение. <i>Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.</i> Шкала электромагнитных волн	1	Метапредметная Находить в литературе и интернете информацию о видах излучения. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметные
2. Спектры. Спектральный анализ. Наблюдение спектров	1	Давать определение понятий: тепловое излучение, электролюминесценция, катодолюминесценция, хемилюминесценция, фотолюминесценция. Перечислять виды спектров. Распознавать, <i>воспроизводить</i>, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и поглощения. Перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение. Использовать шкалу электромагнитных волн. Сравнить свойства электромагнитных волн разных диапазонов
Основы специальной теории относительности (СТО) (3 ч)		
1. Постулаты СТО: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна	1	Метапредметная Находить в литературе и интернете информацию о теории эфира, об экспериментах, которые привели к созданию СТО, об относительности расстояний и промежутков времени, об биографии А. Эйнштейна. Высказывать свое мнение о значении СТО для современной науки. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметная Давать определение понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчета, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя. Формулировать постулаты СТО. Формулировать выводы из постулатов СТО и объяснять релятивистские эффекты сокращения размеров тела и замедления времени между двумя событиями с точки зрения движущейся системы отсчета. Анализировать формулу релятивистского закона сложения скоростей. Проводить мысленные эксперименты, подтверждающие постулаты СТО и их следствия. Находить в конкретной ситуации значения скоростей тел в СТО, интервалов времени между событиями, длину тела, энергию покоя частицы, полную энергию частицы, релятивистский импульс части-
2. Пространство и время в специальной теории относительности	1	
3. <i>Энергия и импульс свободной частицы.</i> Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя	1	

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		цы. Записывать выражение для энергии покоя и полной энергии частиц. Излагать суть принципа соответствия
Квантовая физика (18 ч)		
Световые кванты (5 ч)		
1. Предмет и задачи квантовой физики. Гипотеза М. Планка о квантах	1	Метапредметная Находить в литературе и интернете информацию о работах Столетова, Лебедева, Вавилова, Планка, Комптона, де Бройля. Приводить примеры биологического и химического действия света. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметная Давать определение понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта. Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта. Описывать опыты Столетова. Формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта. Анализировать законы фотоэффекта. Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины. Вычислять в конкретных ситуациях значения максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, скорости фотоэлектронов, работы выхода, запирающего напряжения, частоты и длины волны, соответствующих красной границе фотоэффекта. Приводить примеры использования фотоэффекта. Объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма. Описывать опыты Лебедева по измерению давления света и опыты Вавилова по оптике. Формулировать соотношение неопределенностей Гейзенберга и объяснять его суть
2. Фотоэффект. Фотон. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта	1	
3. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта	1	
4. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Давление света. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова	1	
5. Соотношение неопределенностей Гейзенберга	1	
Атомная физика (3 ч)		
1. Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома	1	Метапредметная Находить в литературе и интернете информацию о видах спектров. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметные Давать определение понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, спонтанное излучение света, вынужденное излучение света. Описывать опыты Резерфорда. Описывать и сравнивать модели атома Томсона
2. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора	1	
3. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры	1	
Лабораторные работы: 1. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.		

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
2. Исследование спектра водорода		и Резерфорда. Рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры. Формулировать квантовые постулаты Бора. Объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора. Рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома, <i>вычислять значения радиусов стационарных орбит электронов в атоме.</i> <i>Описывать устройство и объяснять принцип действия лазеров</i>
Физика атомного ядра (8 ч)		
1. Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. <i>Обменная модель ядерного взаимодействия</i>	1	Метапредметная Находить в литературе и интернете сведения о фактах, подтверждающих сложное строение атома, о работах ученых по созданию модели строения атома, получению вынужденного излучения, о применении лазеров в науке, медицине, промышленности, быту.
2. Дефект массы и энергия связи ядра	1	Находить в литературе и интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов, новых химических элементов.
3. Радиоактивность. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. <i>Радиоактивное излучение, правила смещения</i>	1	Участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики.
4. Закон радиоактивного распада	1	Анализировать опасность ядерных излучений для живых организмов.
5. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц	1	Находить в литературе и интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов, новых химических элементов.
6. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер	1	Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
7. Термоядерный синтез. Применение ядерной энергии	1	Предметная Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, <i>виртуальные частицы</i> , дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, <i>активность радиоактивного вещества</i> , период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы-размножители, термоядерная реакция.
8. Биологическое действие радиоактивных излучений	1	Сравнивать свойства протона и нейтрона. Описывать протонно-нейтронную модель ядра. Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Изображать и читать
Лабораторная работа: Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям)		

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		схемы атомов. Сравнивать силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре. Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер. Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер. Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнивать свойства альфа-, бета- и гамма-излучений. Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. Определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада, <i>активность вещества</i>. Перечислять и описывать методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Наблюдать треки альфа-частиц в камере Вильсона. Регистрировать ядерные излучения с помощью счетчика Гейгера. Определять импульс и энергию частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям). Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергический выход ядерных реакций. Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции. Сравнивать ядерные и термоядерные реакции. Объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов
Элементарные частицы (2 ч)		
1. Элементарные частицы	1	Метапредметная Находить в литературе и интернете сведения об истории открытия элементарных частиц, о трех этапах в развитии физики элементарных частиц. Описывать современную физическую картину мира. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметная Давать определение понятий: аннигиляция, <i>лептоны, адроны, кварк, глюон</i>. Перечислять основные свойства элементарных частиц. Выделять группы элементарных частиц. Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц. Описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар. Называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий.
2. Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц	1	

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		Описывать роль ускорителей в изучении элементарных частиц. Называть основные виды ускорителей элементарных частиц
Повторение (5 ч)		
Резерв (1 ч)		

Таблица 6.3

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
10 КЛАСС (170 ч)		
УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ		
Введение. Физика и естественно-научный метод познания природы (2 ч)		
Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания. Методы исследования физических явлений и процессов. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия	2	Метапредметная Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметные Приводить примеры физических величин. Формулировать физические законы. Указывать границы применимости физических законов. Приводить примеры использования физических знаний в живописи, архитектуре, декоративно-прикладном искусстве, музыке, спорте
Механика (69 ч)		
Кинематика (15 ч)		
1. Механическое движение. Системы отсчета. Скалярные и векторные физические величины. Материальная точка. Поступательное движение	2	Метапредметная Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между величинами, описывающими механическое движение. Использовать различные электронные ресурсы для построения экспериментальных графиков и их обработки. Устанавливать физический смысл коэффициентов пропорциональности в выявленных связях, в результате получать новые физические величины. Работать в паре, группе при выполнении исследовательских заданий. Оценивать реальность значений полученных физических величин. Владеть способами описания движения: координатным, векторным. Предметная Давать определение понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, система отсчета, материальная точка,
2. Траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени. Закон относительности движения	2	
3. Равномерное прямолинейное движение. Скорость равномерного прямолинейного движения	2	
4. Уравнение равномерного движения. Графики равномерного движения	2	
5. Неравномерное движение. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное движение.	2	

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
Уравнение равноускоренного движения. Графики равноускоренного движения		траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени, скорость равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение.
6. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение	2	Распознавать в конкретных ситуациях, наблюдать явления: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью.
Лабораторные работы: 1. Изучение движения тела по окружности	1	Воспроизводить явления: механическое движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью для конкретных тел.
2. Изучение движения тела, брошенного горизонтально	1	Задавать систему отсчета для описания движения конкретного тела.
3. Измерение мгновенной скорости с использованием секундомера и/или компьютера с датчиками	1	Описывать траектории движения тел, воспроизводить движение и приводить примеры тел, имеющих заданную траекторию движения.
Исследование: Исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера и/или компьютера с датчиками. <i>Проверка гипотез:</i> <i>1. При движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояние тем больше, чем больше масса бруска.</i> <i>При движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути</i>		Определять в конкретных ситуациях значения скалярных физических величин: момента времени, промежутка равноускоренного прямолинейного движения в конкретных ситуациях. Определять по уравнениям параметры движения. Применять знания о построении и чтении графиков зависимости между величинами, полученные на уроках алгебры. Строить график зависимости координаты материальной точки от времени движения. Определять по графику зависимости координаты от времени характер механического движения, начальную координату, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения). Определять по графику зависимости проекции скорости и ускорения от времени характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, изменение координаты. Давать определение понятий: абсолютно твердое тело, поступательное и вращательное движения абсолютно твердого тела. Распознавать в конкретных ситуациях, воспроизводить и наблюдать поступательное и вращательное движения твердого тела. Применять модель абсолютно твердого тела для описания движения тел. Вычислять значения угловой и линейной скоростей, частоты и периода обращения в конкретных ситуациях. Различать путь и перемещение, мгновенную и среднюю скорости.

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		Измерять значения перемещения, пути, координаты, времени движения, мгновенной скорости, средней скорости, ускорения, времени движения. Работать в паре при выполнении лабораторных работ и практических заданий. Применять модели «материальная точка», «равномерное прямолинейное движение», «равноускоренное движение» для описания движения реальных тел и объектов, изучаемых в курсе биологии
Законы динамики Ньютона (10 ч)		
1. Явление инерции. Масса и сила. Инерциальные системы отсчета	2	Метапредметная Находить в дополнительной литературе и интернете информацию, подтверждающую вращение Земли. Предметная Давать определение понятий: инерция, инертность, масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчета, неинерциальная система отсчета, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчета. Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях. Объяснять механические явления в инерциальных и неинерциальных системах отсчета. Выделять действия тел друг на друга и характеризовать их силами. Применять знания о действиях над векторами, полученные на уроках геометрии. Определять равнодействующую силу двух и более сил. Определять равнодействующую силу экспериментально. Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости. Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между ускорением тела и действующей на него силой. Устанавливать физический смысл коэффициента пропорциональности в выявленной связи (величина, обратная массе тела). Устанавливать третий закон Ньютона экспериментально. Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчетных и экспериментальных задач. Обосновывать возможность применения второго и третьего законов Ньютона в геоцентрической системе отсчета. Формулировать принцип относительности Галилея
2. Взаимодействие тел. Сложение сил	2	
3. Первый, второй и третий законы Ньютона. <i>Принцип относительности Галилея</i>	6	
Силы в механике (16 ч)		
1. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная	2	Метапредметная Находить информацию, позволяющую раскрыть

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
ная		логику научного познания при открытии закона Всемирного тяготения.
2. Сила тяжести. Сила тяжести на других планетах	2	Находить в дополнительной литературе и интернете информацию о параметрах планет и других небесных тел. Рассчитывать первую космическую скорость.
3. Первая космическая скорость. Движение небесных тел и спутников	2	Готовить презентации и сообщения о поведении тел в условиях невесомости, о полетах человека в космос, о достижениях нашей страны в подготовке космонавтов к полетам в условиях невесомости.
4. Вес и невесомость	2	Находить в дополнительной литературе и интернете информацию о проявлениях силы трения, способах ее уменьшения и увеличения, роли трения в природе, технике и быту.
5. Силы упругости. Закон Гука	2	Предметная
6. Силы трения	2	Перечислять виды взаимодействия тел и виды сил в механике.
7. Практикум решения задач из главы «Силы в механике»	2	Давать определение понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость.
Лабораторные работы: 1. Измерение жесткости пружины	1	Формулировать закон Всемирного тяготения и условия его применимости.
2. Измерение коэффициента трения скольжения	1	Находить в дополнительной литературе и интернете информацию об открытии Ньютоном закона. Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды деформации тел. Формулировать закон Гука, границы его применимости. Вычислять и измерять силу упругости, жесткость пружины. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления сухого трения покоя, скольжения, качения, явление сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Измерять и изображать графически силы трения покоя, скольжения, качения, жидкого трения в конкретных ситуациях. Использовать формулу для вычисления силы трения скольжения при решении задач.
Закон сохранения импульса (5 ч)		
1. Импульс тела. Импульс силы	1	Измерять силу тяжести, силу упругости, вес тела, силу трения, удлинение пружины. Определять с помощью косвенных измерений жесткость пружины, коэффициент трения скольжения. Работать в паре при выполнении практических заданий. Находить в дополнительной литературе и интернете информацию о вкладе разных ученых в развитие механики. Готовить презентации и сообщения по изученным темам. Применять законы динамики для описания движения реальных тел
Метапредметная		
		Находить в дополнительной литературе и интернете

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
2. Закон сохранения импульса	2	те информацию по заданной теме.
3. Реактивное движение	2	Готовить презентации и сообщения о полетах человека в космос, о достижениях нашей страны в освоении космического пространства. Работать в паре или группе при выполнении практических заданий. Предметная Давать определение понятий: импульс материальной точки, импульс силы, импульс системы тел, замкнутая система тел, реактивное движение. Распознавать, воспроизводить, наблюдать упругие и неупругие столкновения тел, реактивное движение. Находить в конкретной ситуации значения импульса материальной точки и импульса силы. Формулировать закон сохранения импульса, границы его применимости. Составлять уравнения, описывающие закон сохранения импульса в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения импульса
Закон сохранения механической энергии (10 ч)		
1. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия	2	Метапредметная Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения полной механической энергии. Находить в дополнительной литературе и интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметная Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила. Вычислять в конкретной ситуации значения физических величин: работы силы, работы силы тяжести, работы силы упругости, работы силы трения, мощности, кинетической энергии, изменения кинетической энергии, потенциальной энергии тел в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии. Составлять уравнения, связывающие работу силы, действующей на тело в конкретной ситуации, с изменением кинетической энергии тела. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные
2. Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле	2	
3. Работа силы упругости. Потенциальная энергия упруго деформированного тела	2	
4. Закон сохранения механической энергии	1	
5. Практикум решения задач из главы «Закон сохранения механической энергии»	2	
Лабораторная работа: Изучение закона сохранения механической энергии	1	

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		величины. Формулировать закон сохранения полной механической энергии, называть границы его применимости. Составлять уравнения, описывающие закон сохранения полной механической энергии в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Выполнять экспериментальную проверку закона сохранения механической энергии. Выполнять косвенные измерения импульса тела, механической энергии тела, работы силы трения. Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Применять законы сохранения импульса и механической энергии для описания движения реальных тел
Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела (3 ч)		
1. Основное уравнение динамики вращательного движения. Угловое ускорение	1	Метапредметная Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения момента импульса. Находить в дополнительной литературе и интернете информацию о примерах практического применения закона сохранения импульса, о гироскопе. Находить в дополнительной литературе и интернете информацию о значении статики в строительстве, технике, быту, объяснение формы и размеров объектов природы. Готовить презентации и сообщения, выполнять исследовательские работы по заданным темам. Работать в паре при выполнении лабораторной работы. Предметная Давать определение понятий: угловое ускорение, момент силы, момент инерции твердого тела, момент импульса, кинетическая энергия абсолютно твердого тела. Вычислять в конкретной ситуации значения физических величин: углового ускорения, момента силы, момента инерции твердого тела, момента импульса, кинетической энергии твердого тела. Составлять основное уравнение динамики вращательного движения в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Формулировать закон сохранения момента импульса, условия его применимости. Составлять уравнение, описывающие закон сохранения момента импульса, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение,
2. Момент силы. Момент инерции твердого тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса	1	
3. Кинетическая энергия абсолютно твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси	1	

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		неизвестные величины
Статика (5 ч)		
1. Равновесие материальной точки и твердого тела	1	Метапредметная Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Предметная Давать определение понятий: равновесие, устойчивое равновесие, неустойчивое равновесие, безразличное равновесие, плечо силы, момент силы. Находить в конкретной ситуации значения плеча силы, момента силы. Перечислять условия равновесия материальной точки и твердого тела. Составлять уравнения, описывающие условия равновесия, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды равновесия тел. Измерять силу с помощью пружинного динамометра и цифрового датчика силы, измерять плечо силы
2. Виды равновесия. Условия равновесия	1	
3. Момент силы	2	
Лабораторная работа: Изучение равновесия тела под действием нескольких сил	1	
Основы гидромеханики (5 ч)		
1. Давление. Закон Паскаля. Равновесие жидкости и газа	2	Метапредметная Составлять уравнение Бернулли в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Приводить примеры, иллюстрирующие выполнение уравнения Бернулли. Применять уравнение Бернулли для описания движения жидкости в растениях и живых организмах. Находить в дополнительной литературе и интернете информацию об использовании уравнения Бернулли в технике и быту. Предметная Давать определение понятий: несжимаемая жидкость, равновесие жидкости и газа, гидростатическое давление. Находить в конкретной ситуации значения давления в покоящейся жидкости или газе. Формулировать закон Паскаля. Применять закон Паскаля для объяснения гидростатического парадокса, для объяснения принципа действия гидравлического пресса и вычисления параметров пресса. Формулировать закон Архимеда. Применять закон Архимеда для решения задач. Рассчитывать плотность тела по его поведению в жидкости. Определять возможность плавания тела
2. Закон Архимеда. Плавание тел	2	
3. Движение жидкости. Закон Бернулли. Уравнение Бернулли	1	
Подведение итогов изучения темы «Механика»	1	Описывать механическую картину мира. Перечислять объекты, модели, явления, физические величины, законы, научные факты, средства описания,

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		рассматриваемые в классической механике. Формулировать прямую и обратную задачи механики. Указывать границы применимости моделей и законов классической механики. Называть примеры использования моделей и законов механики для описания движения реальных тел
Молекулярная физика и термодинамика (36 ч)		
Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ) (8 ч)		
1. Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Броуновское движение	2	Метапредметная Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в дополнительной литературе и интернете сведения по истории развития атомистической теории строения вещества. Создавать компьютерные модели теплового движения, броуновского движения, явления диффузии в твердых, жидких и газообразных телах, опыта Перрена. Предметная Давать определение понятий: тепловые явления, макроскопические тела, тепловое движение, броуновское движение, диффузия, относительная молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, молекула, масса молекулы, скорость движения молекулы, средняя кинетическая энергия молекулы, силы взаимодействия молекул, идеальный газ, микроскопические параметры, макроскопические параметры, давление газа, абсолютная температура, тепловое равновесие, МКТ. Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа. Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость. Распознавать и описывать явления: тепловое движение, броуновское движение, диффузия. Воспроизводить и объяснять опыты, демонстрирующие зависимость скорости диффузии от температуры и агрегатного состояния вещества. Наблюдать диффузию в жидкостях и газах. Использовать полученные на уроках химии умения определять значения относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, массы молекулы, формулировать физический смысл постоянной Авогадро. Оценивать размер молекулы. Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ. Описывать модель «идеальный газ». Составлять основное уравнение МКТ идеального
2. Температура и тепловое равновесие. Шкалы Цельсия и Кельвина. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества	1	
3. Силы взаимодействия молекул в разных агрегатных состояниях вещества. Модель «идеальный газ». Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа	2	
4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа	2	
Лабораторная работа: Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами	1	
<i>Исследование:</i> <i>Исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена)</i>		

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		газа в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Описывать способы измерения температуры. Сравнивать шкалы Кельвина и Цельсия. Составлять уравнение, связывающее абсолютную температуру идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Измерять температуру жидкости, газа жидкостными и цифровыми термометрами
Уравнения состояния газа (7 ч)		
1. Уравнение состояния идеального газа	2	Метапредметная Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в литературе и интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Прогнозировать особенности протекания изопроцессов в идеальном газе на основе уравнений состояния идеального газа и Менделеева–Клапейрона. Обосновывать и отстаивать свои предположения. Предметная Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева–Клапейрона в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать и описывать изопроцессы в идеальном газе. Формулировать газовые законы и определять границы их применимости. Составлять уравнения для их описания. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесса и макропараметры идеального газа. Измерять давление воздуха манометрами и цифровыми датчиками давления газа, температуру газа
2. Уравнение Менделеева–Клапейрона	2	
3. Изопроцессы. Газовые законы	2	
Лабораторная работа: Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака (измерение термодинамических параметров газа) <i>Исследование:</i> <i>Исследование изопроцессов</i>	1	

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		жидкостными термометрами и цифровыми температурными датчиками, объем газа с помощью сильфона. Применять модель идеального газа для описания поведения реальных газов
Взаимные превращения жидкости и газа (3 ч)		
1. Взаимные превращения жидкости и газа	1	Метапредметная Находить в литературе и интернете информацию, готовить презентации и сообщения о влиянии влажности воздуха на процессы жизнедеятельности человека.
2. Насыщенные и ненасыщенные пары. Давление насыщенного пара. Кипение. Влажность воздуха. <i>Исследование: Исследование остывания воды</i>	2	Предметная Давать определение понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, ненасыщенный пар. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления: испарение, конденсация, кипение
Жидкости (3 ч)		
1. Модель строения жидкости	1	Метапредметная Находить в литературе и интернете информацию, готовить презентации и сообщения о проявлении действия силы поверхностного натяжения в живой и неживой природе, на производстве.
2. Поверхностное натяжение. Жидкие кристаллы. Смачивание и несмачивание. Капилляры	2	Предметная Перечислять свойства жидкости и объяснять их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе МКТ. Давать определение понятий: сила поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения. Распознавать и воспроизводить примеры проявления действия силы поверхностного натяжения
Твердые тела (2 ч)		
1. Кристаллические и аморфные тела. Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел	2	Метапредметная Находить в интернете и дополнительной литературе сведения о свойствах и применении кристаллических и аморфных материалов. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметная Давать определение понятий: кристаллическое тело, аморфное тело, анизотропия. Называть сходства и различия твердых тел, аморфных тел, жидких кристаллов. Перечислять свойства твердых тел
Основы термодинамики (13 ч)		
1. Внутренняя энергия. Термодинамическая система и ее равновесное состояние	2	Метапредметная Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
2. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии	1	Создавать компьютерные модели тепловых машин. Находить в литературе и интернете информацию о проблемах энергетики и охране окружающей среды. Участвовать в дискуссии о проблемах энергетики и охране окружающей среды, вести диалог, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения, выслушивать мнение оппонента.
3. Количество теплоты. Теплоемкость	2	
4. Уравнение теплового баланса	2	
5. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. <i>Фазовые переходы</i>	2	Предметная Давать определение понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, теплоемкость, количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в термодинамике, <i>адиабатный процесс</i>, обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя. Распознавать термодинамическую систему, характеризовать ее состояние и процессы изменения состояния. Описывать способы изменения состояния термодинамической системы путем совершения механической работы и при теплопередаче. Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Определять значения внутренней энергии идеального газа, изменение внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом, количества теплоты в конкретных ситуациях. Определять значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объема при изобарном процессе. Формулировать первый закон термодинамики. Составлять уравнение, описывающее первый закон термодинамики, в конкретных ситуациях для изопроцессов в идеальном газе. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Различать обратимые и необратимые процессы. Подтверждать примерами необратимость тепловых процессов. Приводить примеры тепловых двигателей, выделять в примерах основные части двигателей, описывать принцип действия. Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях
6. Необратимость тепловых процессов. <i>Второй закон термодинамики и его статистическое толкование</i>	2	
7. Преобразования энергии в тепловых машинах. <i>Цикл Карно. КПД тепловых машин. Проблемы энергетики и охраны окружающей среды</i>	2	

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
Основы электродинамики (40 ч)		
Электростатика (16 ч)		
1. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое взаимодействие	2	Метапредметная Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества поведение проводников и диэлектриков в электрическом поле. Обосновывать и отстаивать свою точку зрения. Находить в интернете и дополнительной литературе информацию об открытии электрона, истории изучения электрических явлений. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметная Давать определение понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, точечный электрический заряд, свободный электрический заряд, электрическое поле, напряженность электрического поля, линии напряженности электрического поля, однородное электрическое поле, потенциал электрического поля, разность потенциалов, энергия электрического поля, эквипотенциальная поверхность, электростатическая индукция, поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость вещества, электроемкость, конденсатор. Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные способы электризации тел. Объяснять явление электризации на основе знаний о строении вещества. Описывать и воспроизводить взаимодействие заряженных тел. Описывать принцип действия электрометра. Формулировать закон сохранения электрического заряда, условия его применимости. Составлять уравнение электрического заряда, определять направление вектора напряженности в конкретной ситуации. Формулировать принцип суперпозиции электрических полей. Определять направление и значение результирующей напряженности электрического поля системы точечных зарядов. Изображать электрическое поле с помощью линий напряженности. Распознавать и изображать линии напряженности поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух (нескольких) параллельных плоскостей, шара, сферы, цилиндра; однородного и неоднородного электрических полей. Определять по линиям напряженности электрического поля знаки и характер распределения зарядов. Описывать поведение проводников и диэлектриков в электростатическом поле на основе знаний о
2. Закон Кулона. <i>Близкодействие и дальноедействие</i>	2	
3. Напряженность и потенциал электростатического поля, связь между ними	2	
4. Линии напряженности и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции электрических полей	2	
5. Разность потенциалов. <i>Проводники и диэлектрики в электрическом поле</i>	2	
6. Электрическая емкость. Конденсатор. <i>Энергия электрического поля</i>	2	
7. Практикум по решению задач из главы «Электростатика»	4	

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		строении вещества. Распознавать и воспроизводить явления электростатической индукции и поляризации диэлектриков. Составлять равенства, связывающие напряженность электрического поля в диэлектрике с напряженностью внешнего электрического поля. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Описывать принцип действия электростатической защиты. Определять потенциал электростатического поля в данной точке поля одного и нескольких точечных электрических зарядов, потенциальную энергию электрического заряда и системы электрических зарядов, разность потенциалов, работу электростатического поля, напряжение в конкретных ситуациях. Составлять уравнения, связывающие напряженность электрического поля с разностью потенциалов. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Изображать эквипотенциальные поверхности электрического поля. Распознавать и воспроизводить эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух (нескольких) параллельных плоскостей, <i>шара, сферы, цилиндра</i>; однородного и не однородного электрических полей. Объяснять устройство, принцип действия, практическое значение конденсаторов. Вычислять значения электроемкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях
Законы постоянного тока (14 ч)		
1. Постоянный электрический ток. Сила тока	2	Метапредметная Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.
2. Сопротивление	2	
3. Последовательное и параллельное соединения проводников	2	Находить в литературе и интернете информацию о связи электромагнитного взаимодействия с химическими реакциями и биологическими процессами, об использовании электрических явлений живыми организмами и т.д.
4. Работа и мощность тока	2	
5. Закон Джоуля–Ленца	2	Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметная Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, вольт-амперная характеристика, элек-
6. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи	2	

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
Лабораторные работы: 1. Последовательное и параллельное соединения проводников	1	трическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила. Перечислять условия существования электрического тока. Распознавать и воспроизводить явление электрического тока, действия электрического тока в проводнике. Объяснять механизм явлений на основании знаний о строении вещества.
2. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока	1	Пользоваться амперметром, вольтметром, омметром: учитывать особенности измерения конкретным прибором и правила подключения в электрическую цепь. Исследовать экспериментально зависимость силы тока в проводнике от напряжения и от сопротивления проводника. Строить график вольт-амперной характеристики. Формулировать закон Ома для участка цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, описывающее закон Ома для участка цепи, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные значения величин. Рассчитывать общее сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединениях проводников. Выполнять расчеты сил токов и напряжений в различных (в том числе в сложных) электрических цепях. Формулировать и использовать закон Джоуля–Ленца. Определять работу и мощность электрического тока, количество теплоты, выделяющейся в проводнике с током, при заданных параметрах. Формулировать закон Ома для полной цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Ома для полной цепи, в конкретных ситуациях. Рассчитывать, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Измерять значение электродвижущей силы, напряжение и силу тока на участке цепи с помощью вольтметра, амперметра и цифровых датчиков напряжения и силы тока. Соблюдать правила техники безопасности при работе с источниками тока. Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике и в разделе «Содержание курса физики» данной программы)
Электрический ток в различных средах (10 ч)		
1. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления проводника от температуры. <i>Сверхпроводимость</i>	2	Метапредметная Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества характер носителей зарядов в различных средах, зависимость сопротивления проводников, полупроводников и электролитов

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
2. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. <i>P-n-переход. Полупроводниковый диод, транзистор. Полупроводниковые приборы</i>	2	от температуры. Приводить примеры физических экспериментов, являющихся критериями истинности теоретических предсказаний. Обосновывать и отстаивать свои предположения. Работать в паре, группе при выполнении исследовательских работ, при осуществлении теоретических предсказаний.
3. Электрический ток в электролитах. <i>Электролиз</i>	2	Находить в литературе и интернете информацию по заданной теме. Перерабатывать, анализировать и представлять информацию в соответствии с поставленными задачами.
4. Электрический ток в вакууме и газах. <i>Плазма</i>	2	Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметная Давать определение понятий: носители электрического заряда, проводимость, <i>сверхпроводимость</i> , собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, <i>p-n-переход</i> , вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация, самостоятельный разряд, несамоостоятельный разряд, <i>плазма</i> . Распознавать и описывать явления прохождения электрического тока через проводники, полупроводники, вакуум, электролиты, газы. Качественно характеризовать электрический ток в среде: называть носители зарядов, механизм их образования, характер движения зарядов в электрическом поле и в его отсутствие, зависимость силы тока от напряжения, зависимость силы тока от внешних условий. Перечислять основные положения теории электронной проводимости металлов. Вычислять значения средней скорости упорядоченного движения электронов в металле под действием электрического поля в конкретной ситуации. Определять сопротивление металлического проводника при данной температуре. Перечислять основные положения теории электронно-дырочной проводимости полупроводников. Приводить примеры чистых полупроводников, полупроводников с донорными и акцепторными примесями. Перечислять условия существования электрического тока в вакууме. Применять знания о строении вещества для описания явления термоэлектронной эмиссии. Описывать принцип действия вакуумного диода, электронно-лучевой трубки. Приводить примеры использования вакуумных приборов.

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		Объяснять механизм образования свободных зарядов в растворах и расплавах электролитов. Применять знания о строении вещества для описания явления электролиза. Приводить примеры использования электролиза. Объяснять механизм образования свободных зарядов в газах. Применять знания о строении вещества для описания явлений самостоятельного и несамоостоятельного разрядов. Распознавать, приводить примеры, перечислять условия возникновения самостоятельного и несамоостоятельного газовых разрядов, различных типов газовых разрядов
Резерв (23 ч)		

Таблица 6.4

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
11 КЛАСС (170 ч)		
УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ		
Основы электродинамики (продолжение) (20 ч)		
Магнитное поле (10 ч)		
1. Магнитное поле. Индукция магнитного поля	2	Метапредметная Работать в паре, группе при выполнении исследовательских работ, при осуществлении теоретических предсказаний. Находить в литературе и интернете информацию по заданной теме. Перерабатывать, анализировать и представлять информацию в соответствии с поставленными задачами. Находить в литературе и интернете информацию о вкладе Ампера, Лоренца в изучение магнитного поля, русского физика Столетова в исследование магнитных свойств ферромагнетиков, о применении закона Ампера, практическом использовании действия магнитного поля на движущийся заряд, об ускорителях элементарных частиц, адронном коллайдере в ЦЕРНе. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметная Давать определение понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри. Давать определение единицы индукции магнитного поля.
2. Вектор магнитной индукции	2	
3. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Правило левой руки	2	
4. Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца	2	
5. Магнитные свойства вещества. <i>Магнитная запись информации. Электроизмерительные приборы</i>	1	
Лабораторная работа: 1. Наблюдение действия магнитного поля на ток	1	

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		Перечислять основные свойства магнитного поля. Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током. Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Формулировать закон Ампера, называть границы его применимости. Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки. Применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач. Перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара- и ферромагнетиков. Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита. Работать в паре при выполнении практических заданий, в паре и группе при решении задач
Электромагнитная индукция (10 ч)		
1. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца	1	Метапредметная Находить в литературе и интернете информацию об истории открытия явления электромагнитной индукции, о вкладе в изучение этого явления Э.Х. Ленца, о борьбе с проявлениями электромагнитной индукции и ее использовании в промышленности. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
2. Закон электромагнитной индукции. Практическое применение закона электромагнитной индукции	2	
3. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Возникновение ЭДС индукции в движущихся проводниках	2	Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент. Предметная Давать определение понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции.
4. Явление самоиндукции. Индуктивность	2	
5. Энергия магнитного поля тока. <i>Энергия электромагнитного поля</i>	2	Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца.
Лабораторная работа: Исследование явления электромагнитной индукции. <i>Конструирование: Конструирование электродвигателя</i>	1	
		Формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, называть границы его применимости. Исследовать явление электромагнитной индукции. Объяснять возникновение вихревого электрического поля и электромагнитного поля.

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		Перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Формулировать закон самоиндукции, называть границы его применимости. Проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью. Определять зависимость индуктивности катушки от ее длины и площади витков. Определять в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС индукции в движущихся проводниках, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергию электромагнитного поля
Колебания и волны (44 ч)		
Механические колебания (7 ч)		
1. Механические колебания. Свободные колебания	2	Метапредметная Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий, исследований, планировать эксперимент. Вести дискуссию на тему «Роль резонанса в технике и быту». Находить в литературе и интернете информацию об использовании механических колебаний в приборах геологоразведки, часах, качелях, других устройствах, об использовании в технике и музыке резонанса и о борьбе с ним. Предметная Давать определение понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза. Называть условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем. Описывать модели «пружинный маятник», «математический маятник». Перечислять виды колебательного движения, их свойства. Распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс. Перечислять способы получения свободных и вынужденных механических колебаний. Составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение. Определять по уравнению колебательного движения параметры колебаний.
2. Математический и пружинный маятники. Превращения энергии при колебаниях	2	
3. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс	2	
Лабораторная работа: Определение ускорения свободного падения при помощи маятника. <i>Конструирование: Конструирование электродвигателя</i> <i>Исследование:</i> <i>При затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени</i>	1	

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		Представлять графически зависимость смещения, скорости и ускорения от времени при колебаниях математического и пружинного маятников. Определять по графику характеристики колебаний: амплитуду, период и частоту. <i>Изображать графически зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Анализировать изменение данного графика при изменении трения в системе.</i> Вычислять в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического или пружинного маятника, энергии маятника. Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине. <i>Исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний.</i> <i>Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза и жесткости пружины</i>
Электромагнитные колебания (17 ч)		
1. Электромагнитные колебания. Колебательный контур	2	Метапредметная Вести дискуссию о пользе и вреде электростанций, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Находить в литературе и интернете информацию о получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, использовании резонанса в цепи переменного тока и о борьбе с ним, успехах и проблемах электроэнергетики. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
2. Свободные электромагнитные колебания	2	
3. Автоколебания. Вынужденные электромагнитные колебания	2	
4. Переменный ток	1	
5. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока	2	
6. Резонанс в цепи переменного тока	2	
7. Элементарная теория трансформатора	2	Предметная Давать определение понятий: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, автоколебания, автоколебательная система, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, индуктивное сопротивление, емкостное сопротивление, полное сопротивление цепи переменного тока, действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации. Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы. Распознавать, воспроизводить, наблюдать свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, резонанс в цепи пе-
8. Производство, передача и потребление электрической энергии.	2	
<i>Конструирование: Конструирование трансформатора</i>		

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		ременного тока. Анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях. Представлять в виде графиков зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных электромагнитных колебаниях. Определять по графику колебаний характеристики: амплитуду, период и частоту. Проводить аналогию между механическими и электромагнитными колебаниями. Записывать формулу Томсона. Вычислять с помощью формулы Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний. Определять период, частоту, амплитуду колебаний в конкретных ситуациях. Исследовать электромагнитные колебания. Перечислять свойства автоколебаний, автоколебательной системы. Приводить примеры автоколебательных систем, использования автоколебаний. Объяснять принцип получения переменного тока, устройство генератора переменного тока. Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с резистором. Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с конденсатором. Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с катушкой индуктивности. Записывать закон Ома для цепи переменного тока. Находить значения силы тока, напряжения, активного сопротивления, индуктивного сопротивления, емкостного сопротивления, полного сопротивления цепи переменного тока в конкретных ситуациях. Вычислять значения мощности, выделяющейся в цепи переменного тока, действующие значения тока и напряжения. Называть условия возникновения резонанса в цепи переменного тока. Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора. Вычислять коэффициент трансформации в конкретных ситуациях. Составлять схемы преобразования энергии на ТЭЦ и ГЭС, а также схему передачи и потребления электроэнергии, называть основных потребителей электроэнергии. Перечислять причины потерь энергии и возможности для повышения эффективности ее использования

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
Механические волны (8 ч)		
1. Механические волны. Поперечные и продольные волны	2	Метапредметная Находить в литературе и интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании звуковых волн, об использовании резонанса звуковых волн в музыке и технике. Вести дискуссию о пользе и вреде воздействия на человека звуковых волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметная Давать определение понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна. Перечислять свойства механических волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию механических волн. Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз. Определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волны, разности фаз волн
2. Энергия волны	2	
3. Интерференция и дифракция волн	2	
4. Звуковые волны	2	
Электромагнитные волны (11 ч)		
1. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле	2	Метапредметная Находить в литературе и интернете информацию, позволяющую ответить на поставленные вопросы по теме. Работать в паре и группе при решении задачи выполнении практических заданий. Находить в литературе и Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании электромагнитных волн, об опытах Герца и их значении. Вести дискуссию о пользе и вреде использования человеком электромагнитных волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
2. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн	2	
3. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение	2	
4. Принципы радиосвязи	2	
5. Принципы телевидения	2	

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		Предметная Давать определение понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация. Объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей. Рисовать схему распространения электромагнитной волны. Перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн. Распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, прием, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн. Вычислять в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз. Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Называть и описывать современные средства связи. Выделять роль А.С. Попова в изучении электромагнитных волн и создании радиосвязи
Оптика (28 ч)		
Световые волны. Геометрическая и волновая оптика (23 ч)		
1. Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде	2	Метапредметная Планировать деятельность по выполнению и выполнять исследования зависимости между физическими величинами, экспериментальную проверку гипотезы. Находить в литературе и интернете информацию о биографиях И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля, об их научных работах, о значении их работ для современной науки. Высказывать свое мнение о значении научных открытий и работ по оптике И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля. Воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами. Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, выдвижении гипотез, разработке методов проверки гипотез. Выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света. Участвовать в обсуждении этих теорий и современных взглядов на природу света.
2. Законы отражения и преломления света	2	
3. Полное отражение. Оптические приборы	2	
4. Волновые свойства света. Скорость света	2	
5. Интерференция света. Когерентность волн	2	
6. Дифракция света	2	
7. Поляризация света	2	
8. Дисперсия света	2	
9. Практическое применение электромагнитных излучений	2	
10. Практикум решения задач из главы «Световые волны. Геометрическая и волновая оптика»	2	

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
Лабораторные работы: 1. Определение показателя преломления среды	1	Указывать границы применимости геометрической оптики. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
2. Измерение оптической силы и фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз	1	Предметная Давать определение понятий: свет, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный показатель преломления, абсолютный показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракция света, дифракционная решетка, поляризация света, естественный свет, плоско-поляризованный свет.
3. Определение длины световой волны	1	Описывать методы измерения скорости света. Перечислять свойства световых волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию световых волн.
<i>Исследования:</i> 1. Исследование зависимости угла преломления от угла падения. 2. Исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета. <i>Проверка гипотез:</i> 1. Угол преломления прямо пропорционален углу падения. 2. При плотном сложении двух линз оптические силы складываются. <i>Конструирование модели телескопа, микроскопа</i>		Формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости. Строить ход луча в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, поворотной призме, оборачивающей призме, тонкой линзе. Строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе. Перечислять виды линз, их основные характеристики – оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила. Определять в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода дифракционной решетки, положения интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов. Записывать формулу тонкой линзы, рассчитывать в конкретных ситуациях с ее помощью неизвестные величины. Объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков. Экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей и рассеивающей линз, длину световой волны с помощью дифракционной решетки, оценивать ин-

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		формационную емкость компакт-диска (CD). Перечислять области применения интерференции света, дифракции света, поляризации света. Исследовать зависимость угла преломления от угла падения, зависимость расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета. Проверять гипотезы: угол преломления прямо пропорционален углу падения, <i>при плотном сложении двух линз оптические силы складываются.</i> Конструировать модели телескопа и/или микроскопа
Излучение и спектры (5 ч)		
1. Виды излучений. Источники света. Тепловое излучение. <i>Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.</i> Шкала электромагнитных волн	3	Метапредметная Находить в литературе и интернете информацию о видах излучения. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметные
2. Спектры. Спектральный анализ. Наблюдение спектров	2	Давать определение понятий: тепловое излучение, электролюминесценция, катодолюминесценция, хемиллюминесценция, фотолюминесценция. Перечислять виды спектров. Распознавать, <i>воспроизводить</i>, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и поглощения. Перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение. Использовать шкалу электромагнитных волн. Сравнивать свойства электромагнитных волн разных диапазонов
Основы специальной теории относительности (СТО) (5 ч)		
1. Постулаты СТО: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна	2	Метапредметная Находить в литературе и интернете информацию о теории эфира, об экспериментах, которые привели к созданию СТО, об относительности расстояний и промежутков времени, об иографии А. Эйнштейна.
2. Пространство и время в специальной теории относительности	1	Высказывать свое мнение о значении СТО для современной науки.
3. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя	2	Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметная Давать определение понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчета, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя. Формулировать постулаты СТО. Формулировать выводы из постулатов СТО и объяснять релятивистские эффекты сокращения размеров тела и замедления времени между двумя событиями с точки зрения движущейся системы отсчета.

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		Анализировать формулу релятивистского закона сложения скоростей. Проводить мысленные эксперименты, подтверждающие постулаты СТО и их следствия. Находить в конкретной ситуации значения скоростей тел в СТО, интервалов времени между событиями, длину тела, энергию покоя частицы, полную энергию частицы, релятивистский импульс частицы. Записывать выражение для энергии покоя и полной энергии частиц. Излагать суть принципа соответствия
Квантовая физика (43 ч)		
Световые кванты (10 ч)		
1. Предмет и задачи квантовой физики. Гипотеза М. Планка о квантах	2	Метапредметная Находить в литературе и интернете информацию о работах Столетова, Лебедева, Вавилова, Планка, Комптона, де Бройля. Приводить примеры биологического и химического действия света. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Предметная Давать определение понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта. Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта. Описывать опыты Столетова. Формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта. Анализировать законы фотоэффекта. Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины. Вычислять в конкретных ситуациях значения максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, скорости фотоэлектронов, работы выхода, запирающего напряжения, частоты и длины волны, соответствующих красной границе фотоэффекта. Приводить примеры использования фотоэффекта. Объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма. Описывать опыты Лебедева по измерению давления света и опыты Вавилова по оптике. Формулировать соотношение неопределенностей Гейзенберга и объяснять его суть
2. Фотоэффект. Фотон. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. <i>Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта</i>	2	
3. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Давление света. Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова	2	
4. Соотношение неопределенностей Гейзенберга	2	
5. Практикум решения задач из главы «Световые кванты»	2	
Атомная физика (11 ч)		
1. Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома	2	Метапредметная Находить в литературе и интернете информацию

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
2. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора	2	о видах спектров. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
3. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры	2	Предметные Давать определение понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, <i>спонтанное излучение света, вынужденное излучение света</i> .
4. Практикум решения задач из главы «Атомная физика»	3	Описывать опыты Резерфорда.
Лабораторные работы: 1. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров	1	Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда.
2. Исследование спектра водорода	1	Рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры. Формулировать квантовые постулаты Бора. Объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора. Рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома, вычислять значения радиусов стационарных орбит электронов в атоме. Описывать устройство и объяснять принцип действия лазеров
Физика атомного ядра (17 ч)		
1. Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. <i>Обменная модель ядерного взаимодействия</i>	2	Метапредметная Находить в литературе и интернете сведения о фактах, подтверждающих сложное строение атома, о работах ученых по созданию модели строения атома, получению вынужденного излучения, о применении лазеров в науке, медицине, промышленности, быту.
2. Дефект массы и энергия связи ядра	2	Находить в литературе и интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов, новых химических элементов.
3. Радиоактивность. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. <i>Радиоактивное излучение, правила смещения</i>	2	Участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики.
4. Закон радиоактивного распада	2	Анализировать опасность ядерных излучений для живых организмов.
5. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц	2	Находить в литературе и интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов, новых химических элементов.
6. Ядерные реакции, реакции деления. Цепная реакция деления ядер	2	Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
7. Термоядерный синтез. Применение ядерной энергии	2	Предметная Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, <i>виртуальные частицы</i> , дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи
8. Биологическое действие радиоактивных излучений	2	
Лабораторная работа: Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотогра-	1	

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
физик)		атомных ядер, радиоактивность, <i>активность радиоактивного вещества</i>, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы-размножители, термоядерная реакция. Сравнивать свойства протона и нейтрона. Описывать протонно-нейтронную модель ядра. Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Изображать и читать схемы атомов. Сравнивать силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре. Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер. Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер. Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнивать свойства альфа-, бета- и гамма-излучений. Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. Определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада, <i>активность вещества</i>. Перечислять и описывать методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Наблюдать треки альфа-частиц в камере Вильсона. Регистрировать ядерные излучения с помощью счетчика Гейгера. Определять импульс и энергию частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям). Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергетический выход ядерных реакций. Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции. Сравнивать ядерные и термоядерные реакции. Объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов
Элементарные частицы (5 ч)		
1. Элементарные частицы	2	Метапредметная Находить в литературе и интернете сведения об истории открытия элементарных частиц, о трех этапах в развитии физики элементарных частиц. Описывать современную физическую картину мира. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)
2. Фундаментальные взаимодействия	2	
3. Ускорители элементарных частиц	1	

Тематическое планирование	Кол-во часов	Характеристика учебной деятельности обучающихся
		ке). Предметная Давать определение понятий: аннигиляция, <i>лептоны</i> , <i>адроны</i> , <i>кварк</i> , <i>глюон</i> . Перечислять основные свойства элементарных частиц. Выделять группы элементарных частиц. Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц. Описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар. Называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий. Описывать роль ускорителей в изучении элементарных частиц. Называть основные виды ускорителей элементарных частиц
Повторение (7 ч)		
Резерв (1 ч)		

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

Основная литература:

Для школ с молдавским языком обучения:

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика: Мануал пентру класа 10 а школий медий / традучере де Н.А. Константинов, А.И. Кожокаръ. – Тираспол: ИСПК.
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика: Мануал пентру класа 11 а школий медий / традучере де Н.А. Константинов, А.И. Кожокаръ. – Тираспол: ИСПК.

Для школ с русским языком обучения:

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 кл. / под ред. Н.А. Парфентьевой. – М.: Просвещение.
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика. 11 кл. / под ред. Н.А. Парфентьевой. – М.: Просвещение, 2014.

Для школ с украинским языком обучения:

1. Коршак Є.В. та ін. Фізика. 10 кл. – Київ: Ірпінь.
2. Коршак Є.В. та ін. Фізика. 11 кл. – Київ: Ірпінь.
3. Гончаренко С.У. Фізика. 10 кл. – Київ: Освіта.
4. Гончаренко С.У. Фізика. 11 кл. – Київ: Освіта.

Дополнительная литература:

1. Генденштейн Л.Э. и др. Физика. УМК. 10 кл. – М.: Илекса.
2. Генденштейн Л.Э. и др. Физика. УМК. 11 кл. – М.: Илекса.

3. Касьянов В.А. Физика. 10 кл. (профильный уровень). – М.: Дрофа.
4. Касьянов В.А. Физика. 11 кл. (профильный уровень). – М.: Дрофа.
5. Мякишев Г.Я. и др. Физика. Механика. 10 кл. – М.: Дрофа.
6. Мякишев Г.Я. и др. Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл. – М.: Дрофа.
7. Мякишев Г.Я. и др. Физика. Электродинамика. 10–11 кл. – М.: Дрофа.
8. Мякишев Г.Я. и др. Физика. Колебания и волны. 11 кл. – М.: Дрофа.
9. Мякишев Г.Я. и др. Физика. Оптика. Квантовая физика. 10 кл. – М.: Дрофа.
10. Мансуров А.Н. Физика. 10–11 кл. – М.: Просвещение.
11. Сборник задач по физике. 10–11 кл. (классический курс) / Н.А. Парфентьева. – М.: Просвещение.
12. Программы элективных курсов. Физика. 9–11 кл., профильное обучение / сост. В.А. Коровин. – М.: Дрофа, 2016.
13. Физика. 10–11 кл. Самостоятельные и контрольные работы / Е.С. Ерюткин. – М.: Просвещение, 2018.

Электронные ресурсы:

1. Физика. Библиотека наглядных пособий. 7–11 кл. / под ред. Н.К. Ханнанова – <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/94f56a2c-d766-a68a-adad-b67ff002adb6/118896/>
2. Лабораторные работы по физике. 7–9 кл. (виртуальная физическая лаборатория) – <http://mediadidaktika.ru/>
3. Электронные приложения к учебникам физики для 10 и 11 классов / авт.: Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин – <https://catalog.prosv.ru/item/9233>
4. Сборник демонстрационных опытов для средней общеобразовательной школы. Школьный физический эксперимент – <http://www.sgutv.ru/>

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

В соответствии с требованиями ГОС предполагается реализация деятельностного подхода к процессу обучения, развитие у школьников умений проводить наблюдения природных явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать измерительные приборы для изучения физических явлений; представлять результаты наблюдений или измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости; применять полученные знания для объяснения разнообразных природных явлений и процессов, принципов действия важнейших технических устройств, для решения физических задач. Принципиальное значение для реализации этого подхода имеет обеспеченность физических кабинетов соответствующим оборудованием.

Главное в оснащении кабинета физики – лабораторное и демонстрационное оборудование, причем для реализации практической направленности предмета в современных условиях измерительный комплекс должен дополняться компьютерными и цифровыми средствами измерения, так как большинство школьников только в кабинетах физики могут ознакомиться с применением компьютерных технологий.

Демонстрационное оборудование должно обеспечивать возможность наблюдения всех изучаемых явлений, включенных в программу средней школы.

Использование лабораторного оборудования в форме тематических комплектов позволяет организовать выполнение фронтального эксперимента с прямым доступом учащихся к ним в любой момент. Для этого их хранят в шкафах, расположенных вдоль задней или боковой стены кабинета, или используют специальные лабораторные столы с выдвижными ящиками.

Использование тематических комплектов лабораторного оборудования по механике, молекулярной физике, электричеству и оптике способствует:

- формированию такого важного общеучебного умения, как подбор учащимися оборудования в соответствии с целью проведения самостоятельного исследования;
- выполнению экспериментальной работы на любом этапе урока;
- уменьшению трудовых затрат учителя при подготовке к урокам.

При изучении физики на углубленном уровне тематические фронтальные комплекты должны быть дополнены оборудованием, состав которого определяется содержанием запланированных лабораторных и исследовательских работ.

Снабжение кабинета физики электричеством и водой должно осуществляться с соблюдением правил техники безопасности. К лабораторным столам, неподвижно закрепленным на полу кабинета, специалистами подводится переменное напряжение 42 В от щита комплекта электроснабжения, мощность которого выбирается в зависимости от числа столов в кабинете.

К демонстрационному столу от щита комплекта электроснабжения должно быть подведено напряжение 42 и 220 В. В торце демонстрационного стола размещается тумба с раковиной и краном. Целый ряд демонстрационного оборудования – комплекты по механике, электричеству и оптике – при проведении опытов располагается на классной доске с помощью магнитов, поэтому одно полотно доски в кабинете физики должно иметь стальную поверхность.

В кабинете физики учителю необходимо иметь:

- противопожарный инвентарь и аптечку с набором перевязочных средств и медикаментов, соответствующих требованиям;
- инструкцию по правилам безопасности труда для обучающихся и журнал регистрации инструктажа по правилам безопасности труда.

На фронтальной стене кабинета размещаются плакат со шкалой электромагнитных волн, таблица Менделеева, таблица приставок и единиц СИ.

В зависимости от имеющегося проекционного оборудования кабинет должен быть оборудован системой полного или частичного затемнения. При отсутствии интерактивной доски на стене закрепляется экран.

Кабинет физики должен иметь специальную смежную комнату – лаборантскую для хранения демонстрационного оборудования и подготовки опытов. Кабинет физики, кроме лабораторного и демонстрационного оборудования, должен быть по возможности также оснащен:

- учебно-методической, справочно-информационной и научно-популярной литературой (учебниками, сборниками задач, журналами, руководствами по проведению учебного эксперимента, инструкциями по эксплуатации учебного оборудования);
- картотекой с заданиями для индивидуального обучения, организации самостоятельных работ обучающихся, проведения контрольных работ;
- комплектом тематических таблиц по всем разделам школьного курса физики, портретами выдающихся физиков;
- комплектом технических средств обучения, компьютером с мультимедийным проектором и интерактивной доской.

При использовании технических средств обучения следует учитывать временные ограничения, налагаемые санитарными правилами и нормами (СанПиН).