

ПРИНЯТО
Педагогическим советом
Протокол № 1
от 30 08 2021г.

СОГЛАСОВАНО
МС
Протокол № 1
от 30 08 2021г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБОУ Гимназия №3
А.И. Пронина
приказ № 01-04-278
от 28.08.2021 г.



**Рабочая программа учебного предмета
«Физика. Базовый и профильный уровни»
10-11 классы**

Рабочую программу составил:
Сухов А. В., учитель высшей категории

гор. Красноярск

2021-2022 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Статус документа

Рабочая программа по Физике ориентирована на обучающихся 10-11 классов и разработана на основе следующих документов:

Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изменениями и дополнениями, в действующей редакции,

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (ФГОС СОО), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 в действующей редакции;

Примерная программа учебного предмета «Физика»;

Письмо Министерства образования и науки РФ от 28 октября 2015 г. № 08-1786 «О рабочих программах учебных предметов»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 № 254 «Об утверждении Федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность»,

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Универсальный кодификатор распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания по Астрономии для использования в федеральных и региональных процедурах оценки качества образования одобрен решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 12.04.2021 г. №1/21)

Устав гимназии.

Структура документа

Рабочая программа «Физика. 10–11 классы. Базовый уровень» 2

Планируемые результаты освоения	
учебного предмета	2
Содержание учебного предмета	8
Тематическое планирование	12
10 класс.	12
11 класс.	27

Рабочая программа «Физика. 10–11 классы. Углублённый уровень» 40

Планируемые результаты освоения	
учебного предмета	40
Содержание учебного предмета	46
Тематическое планирование	51
10 класс.	51
11 класс.	69

Место предмета в учебном плане

Учебный план МБОУ «Гимназия №3» отводит для обязательного изучения Физики на базовом уровне в 10 - 11 классах не менее 136 учебных часов, из расчета 2 часа в неделю, на профильном уровне 340 учебных часов, из расчёта 5 часов в неделю.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА «ФИЗИКА.
10–11 КЛАССЫ.
БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ»

**Планируемые результаты
освоения учебного предмета**

Личностные результаты

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию собственного мнения, выработке собственной позиции по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысливания истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, в том числе в сфере науки и техники;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, других людей;
- компетенции сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, понимание значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и

открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

- 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;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов, формирование умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- осознанный выбор будущей профессии;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы (в том числе время и другие нематериальные ресурсы), необходимые для достижения поставленной ранее цели, сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели и выбирать оптимальный путь достижения цели с учётом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью, оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия

- с разных позиций критически оценивать и интерпретировать информацию, распознавать и фиксировать противоречия в различных информационных источниках, использовать различные модельно-схематические средства для их представления;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи, искать и находить обобщенные способы их решения;
- приводить критические аргументы в отношении суждений, анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;

- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные универсальные учебные действия

- выстраивать деловые взаимоотношения при работе, как в группе сверстников, так и со взрослыми;
- при выполнении групповой работы исполнять разные роли (руководителя и члена проектной команды, генератора идей, критика, исполнителя и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием различных устных и письменных языковых средств;
- координировать и выполнять работу в условиях реального и виртуального взаимодействия, согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- публично представлять результаты индивидуальной и групповой деятельности;
- подбирать партнеров для работы над проектом, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- точно и ёмко формулировать замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты

выпускник научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически её оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение ги-

потезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;

- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами и делать вывод с учетом погрешности 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 логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
- 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 её решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
- учитывать границы применения 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 получит возможность научиться:

- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы её применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приёмами 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 показывать роль физики в решении этих проблем;
- решать практико-ориентированные качественные и расчётные 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.

Содержание учебного предмета (140 ч, 2 ч/нед.)**Физика и естественнонаучный метод
познания природы (1 ч)**

Физика — фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон —

границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

Механика (42 ч)

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики — перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.

Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.

Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Давление. Закон сохранения энергии в динамике жидкости.

Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Энергия волн.

Лабораторные работы:

- измерение жесткости пружины;
- определение энергии и импульса по тормозному пути;
- изучение закона сохранения энергии в механике с учётом действия силы трения скольжения;
- изучение колебаний пружинного маятника.

Молекулярная физика и термодинамика (15 ч)

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

Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинами-

ки. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.

Лабораторные работы:

- опытная проверка закона Бойля–Мариотта;
- опытная проверка закона Гей-Люссака;
- исследование скорости остывания воды;
- измерение модуля Юнга;
- определение удельной теплоты плавления льда.

Электродинамика (50 ч)

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Сверхпроводимость.

Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Лабораторные работы:

- исследование вольтамперной характеристики лампы накаливания;
- мощность тока в проводниках при их последовательном и параллельном соединении;
- определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока;

- исследование явления электромагнитной индукции. Конструирование трансформатора;
- исследование вихревого электрического поля;
- исследование преломления света на границах раздела «воздух — стекло» и «стекло — воздух»;
- наблюдение интерференции и дифракции света;
- определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра (16 ч)

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.

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

Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Лабораторные работы:

- изучение спектра водорода по фотографии;
- изучение треков заряженных частиц по фотографии.

Строение Вселенной (8 ч)

Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

Резерв учебного времени (8 ч)

Тематическое планирование

10 класс (70 ч, 2 ч/нед.)

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося*
ФИЗИКА И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ (1 ч)		
Физика — фундаментальная наука о природе	<p>Научный метод познания мира. Взаимовязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование явлений и процессов природы. Границы применимости физического закона. Физические теории и принципы соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей</p>	<ul style="list-style-type: none"> Объясняет на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей; демонстрирует на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками
МЕХАНИКА (36 ч)		
Кинематика (15 ч)		
Предмет и задачи классической механики. Границы применимости классической механики.	<p>Система отсчёта, материальная точка, траектория, путь и перемещение. Прямолинейное равномерное движение: скорость, график зависимости координаты тела от времени, средняя</p>	<ul style="list-style-type: none"> Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (перемещение, ускорение, скорость) и демонстрирует взаимосвязь между ними;

* Универсальные учебные действия отражены в Пояснительной записке и Планируемых результатах обучения

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
<p>Система отсчёта, траектория, путь и перемещение.</p> <p>Прямолинейное равномерное движение. Сложение скоростей.</p> <p>Прямолинейное равноускоренное движение.</p> <p>Свободное падение.</p> <p>Равномерное движение по окружности</p>	<p>скорость, сложение скоростей при движении вдоль одной прямой.</p> <p>Прямолинейное равноускоренное движение: зависимость скорости от времени при прямолинейном равноускоренном движении, график зависимости скорости от времени при прямолинейном равноускоренном движении, перемещение при прямолинейном равноускоренном движении, тормозной путь.</p> <p>Свободное падение тела, движение тела, брошенного вертикально вверх.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя модели (материальная точка), физические величины (перемещение, ускорение, скорость, угловая скорость, период и частота обращения), выстраивая логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); выдвигает гипотезы, проводит эксперимент, ставит опыты, наблюдает, делает анализ. • решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат <p>Контрольная работа № 1 «Кинематика»</p>

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
Динамика (10 ч)	<p>Три закона Ньютона.</p> <p>Силы тяготения.</p> <p>Силы упругости.</p> <p>Силы трения</p>	<p>Три закона Ньютона: закон инерции — первый закон Ньютона, принцип относительности Галилея, второй закон Ньютона, масса тела, единица силы, силы в механике, третий закон Ньютона.</p> <p>Силы тяготения: закон всемирного тяготения, условия применимости формулы закона всемирного тяготения, движение планет вокруг Солнца, сила тяжести и закон всемирного тяготения, первая космическая скорость, как измерили гравитационную постоянную.</p> <p>Силы упругости: силы упругости и деформация тел, закон Гука, примеси сил упругости, вес тела, движущегося с ускорением.</p> <p>Абсолютная и относительная погрешности.</p> <p>Лабораторная работа № 1 «Измерение жёсткости пружины».</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (сила, масса, ускорение, скорость) и демонстрирует взаимосвязь между ними; • использует для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости; • решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя физические величины (сила, масса, ускорение, скорость), выстраивая логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); • решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Силы трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды сил трения.</p> <p>Тело на наклонной плоскости: тело на гладкой наклонной плоскости, условие покоя тела на шероховатой наклонной плоскости.</p> <p>Контрольная работа № 2 «Динамика»</p>	<p>и достаточные для её решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат;</p> <ul style="list-style-type: none"> проводит прямые и косвенные измерения физических величин, с учётом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам
Законы сохранения в механике (9 ч)		
	<p>Импульс. Закон сохранения импульса: импульс, импульс силы, закон сохранения импульса, условия применения закона сохранения импульса.</p> <p>Реактивное движение. Освоение космоса: реактивное движение, развитие ракетостроения, освоение космоса, современное состояние космических исследований.</p> <p>Механическая работа. Мощность. Энергия и работа. Потенциальная и кинетическая энергия.</p>	<ul style="list-style-type: none"> использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (импульс, механическая работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия) и демонстрирует взаимосвязь между ними; использует для описания характера протекания физических процессов физические законы (закон сохранения импульса, закон сохранения энергии в механике) с учётом границ их применимости;

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
Закон сохранения энергии в механике.	Энергия и работа. Потенциальная и кинетическая энергия: связь энергии и работы, потенциальная энергия, потенциальная энергия деформированной пружины, потенциальная энергия поднятого груза, кинетическая энергия, теорема об изменении кинетической энергии.	решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя физические величины (импульс, механическая работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
Движение жидкостей и газов	Закон сохранения энергии в механике: механическая энергия и закон сохранения энергии в механике, когда можно применять закон сохранения энергии в механике, примеры применения закона сохранения энергии в механике, изменение механической энергии вследствие трения скольжения.	решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводит расчёты и проверяет полученный результат;
	Лабораторная работа № 2 «Определение энергии и импульса по тормозному пути».	проводит прямые икосвенные измерения физических величин, с учётом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам
	Лабораторная работа № 3 «Изучение закона сохранения энергии в механике с учетом действия силы трения скольжения».	

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Движение жидкостей и газов: закон Бернулли (как опытный факт).</p> <p>Контрольная работа № 3 «Законы сохранения»</p>	
Статика и гидростатика (2 ч)	<p>Условия равновесия тела: первое условие равновесия, условие равновесия тела, закреплённого на оси, второе условие равновесия.</p> <p>Центр тяжести. Виды равновесия.</p> <p>Равновесие жидкости и газа: зависимость давления жидкости от глубины; закон Архимеда, плавание тел, воздухоплавание</p>	<p>Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (сила, момент силы, плечо силы, давление) и демонстрирует взаимосвязь между ними;</p> <p>решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и применяет законы необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат;</p> <p>использует информацию и применяет знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач</p>

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА (15 ч)		
Молекулярная физика (8 ч)	<p>Строение вещества. Изопропессы. Уравнение состояния идеального газа. Абсолютная температура и средняя кинетическая энергия молекул. Насыщенный пар. Влажность. Свойства жидкостей и твердых тел</p>	<p>• Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (количество вещества, моль, атомная единица массы, относительная атомная и молекулярная масса, молярная масса, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия молекул, скорость молекул, давление, объем, относительная влажность воздуха) и демонстрирует взаимосвязь между ними;</p> <p>Изопропессы: изобарный процесс, абсолютная шкала температур, изохорный процесс, изотермический процесс.</p> <p>Лабораторная работа № 4 «Опытная проверка закона Бойля–Мариотта».</p> <p>Лабораторная работа № 5 «Опытная проверка закона Гей-Люссака».</p> <p>• использует для описания характера протекания физических процессов физические законы (закон Авогадро, закон Дальтона) с учетом границ их применимости;</p> <p>• решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя модели, физические величины (количество вещества, моль,</p>

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Уравнение состояния идеального газа: уравнение Клапейрона, уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева–Клапейрона), закон Да尔тона.</p> <p>Абсолютная температура и средняя кинетическая энергия молекул: основное уравнение молекулярно-кинетической теории, связь между температурой и средней кинетической энергией молекул, скорости молекул. Насыщенный пар. Влажность: насыщенный и ненасыщенный пар, влажность воздуха, измерение влажности, точка росы.</p> <p>Лабораторная работа № 6 «Исследование скорости остывания воды». Свойства жидкостей и твердых тел: модель строения жидкостей, поверхностное натяжение.</p> <p>Лабораторная работа № 7* «Измерение модуля Юнга»</p>	<p>• решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат;</p> <p>• проводит прямые и косвенные измерения физических величин, с учётом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает</p>

* Данную работу учитель может рекомендовать обучающимся выполнять дома.

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
		<p>значение измеряемой величины и оценивает относительную потребность по заданным формулам;</p> <ul style="list-style-type: none"> • использует информацию и применяет знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач; • выдвигает гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов о протекании физических и химических процессов
		<p>Термодинамика (7 ч)</p> <p>Первый закон термодинамики: внутренняя энергия и способы её изменения, два способа изменения внутренней энергии тела, количества теплоты, как внутреннюю энергию частично превратить в механическую,</p> <p>Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, КПД), демонстрирует и анализирует взаимосвязь между ними;</p>

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики	<p>первый закон термодинамики, адабатный процесс, следствия первого закона термодинамики для изотропных процессов.</p> <p>Лабораторная работа № 8 «Определение удельной теплоты плавления льда».</p> <p>Применение первого закона термодинамики к газовым процессам: изменение внутренней энергии газа, работа газа.</p>	<ul style="list-style-type: none"> использует для описания характера протекания физических процессов физические законы (первый и второй закон термодинамики) с учётом гравитации их применимости; решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя модели, физические величины (количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, КПД), выдвигает гипотезы и выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат; проводит прямые икосвенные измерения физических величин, с учетом

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
		<p>необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам;</p> <ul style="list-style-type: none"> • использует информацию и применяет знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач; • использует знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде
ЭЛЕКТРОСТАТИКА И ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК (14 ч)		
Электростатика (6 ч)	Электрические взаимодействия. Напряженность электрического поля. Линии напряженности.	<p>Электрические взаимодействия: два знака электрических зарядов, закон сохранения электрического заряда, электризация через влияние, перераспределение зарядов, единица</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (электрический заряд, напряженность, работа электрического поля, разность потен-

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Работа электрического поля. Разность потенциалов (напряжение). Энергия электрического поля	электрического заряда, элементарный заряд, закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Линии напряженности, принцип суперпозиции полей. Проводники и диэлектрики в электрическом поле: проводники в электрическом поле, электростатическая защита, поляризация диэлектрика. Работа электрического поля. Разность потенциалов (напряжение): работа поля при перемещении заряда, разность потенциалов (напряжение), соотношение между напряжением и напряжённостью для однородного поля, эквипотенциальные поверхности. Электроемкость, энергия электрического поля, энергия заряженного конденсатора	циалов, напряжение, электроёмкость, энергия заряженного конденсатора и демонстрирует взаимосвязь между ними, приводит примеры описанных процессов и явлений в технике;

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося			
		<p>планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам;</p> <ul style="list-style-type: none"> • использует информацию и применяет знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач 			
		<p>Постоянный ток (8 ч)</p> <table border="1" data-bbox="634 189 967 1514"> <tr> <td data-bbox="634 189 710 1514"> Закон Ома для участка цепи: сила тока, действующая на участке цепи, закон Ома для участка цепи, удельное сопротивление, природа электрического сопротивления. Зависимость сопротивления от температуры, жидкостях и газах. </td><td data-bbox="710 189 787 1514"> Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы </td><td data-bbox="787 189 967 1514"> <ul style="list-style-type: none"> • Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (сила тока, напряжение, сопротивление) и демонстрирует взаимосвязь между ними; • использует для описания характера протекания физических процессов физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной цепи); </td></tr> </table>	Закон Ома для участка цепи: сила тока, действующая на участке цепи, закон Ома для участка цепи, удельное сопротивление, природа электрического сопротивления. Зависимость сопротивления от температуры, жидкостях и газах.	Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы	<ul style="list-style-type: none"> • Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (сила тока, напряжение, сопротивление) и демонстрирует взаимосвязь между ними; • использует для описания характера протекания физических процессов физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной цепи);
Закон Ома для участка цепи: сила тока, действующая на участке цепи, закон Ома для участка цепи, удельное сопротивление, природа электрического сопротивления. Зависимость сопротивления от температуры, жидкостях и газах.	Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы	<ul style="list-style-type: none"> • Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (сила тока, напряжение, сопротивление) и демонстрирует взаимосвязь между ними; • использует для описания характера протекания физических процессов физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной цепи); 			

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	Лабораторная работа № 9 «Исследование вольтамперной характеристики лампы накаливания». Работа и мощность тока: работа тока, закон Джоуля–Ленца, применение закона Джоуля–Ленца к последовательно и параллельно соединённым проводникам, мощность тока.	<ul style="list-style-type: none"> решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины (сила тока, напряжение, сопротивление), выдвигает гипотезы, выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат; проводит прямые и косвенные измерения физических величин, с учетом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам;
	Лабораторная работа № 10 «Мощность тока в проводниках при их последовательном и параллельном соединении». Закон Ома для полной цепи: источник тока, электродвижущая сила источника тока, закон Ома для полной цепи, напряжение на полюсах источника, КПД источника тока.	
	Лабораторная работа № 11 «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока». Электрический ток в жидкостях и газах: электрический ток в электролитах, закон электролиза (закон	

Окончание таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Фарадея), применения электролиза, электрический ток в газах и вакууме, плазма.</p> <p>Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы: носители заряда в полупроводниках, зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещённости, примесная проводимость полупроводников.</p> <p>Контрольная работа № 5 «Электростатика. Постоянный ток»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • использует информацию и применяет знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач; • использует знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами
Резерв учебного времени* (4 ч)		

* По усмотрению учителя часы резерва учебного времени можно использовать для проектно-исследовательской деятельности.

11 класс (70 ч, 2 ч/нед.)

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося*
Магнитное поле (7 ч)	<p>Магнитные взаимодействия. Магнитное поле: Взаимодействие постоянных магнитов, взаимодействие проводников с током, магнитные свойства вещества, магнитное поле, вектор магнитной индукции, линии магнитной индукции, правило буравчика.</p> <p>Закон Ампера: модуль вектора магнитной индукции, закон Ампера, правило левой руки, рамка с током в магнитном поле, электромагнитные приборы, электродвигатель.</p> <p>Абсолютная и относительная погрешности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (магнитная индукция, сила, сила тока, электрический заряд) и демонстрирует взаимосвязь между ними; решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): использует модели, физические величины (магнитная индукция, сила, сила тока, электрический заряд), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения,

* Универсальные учебные действия отражены в «Пояснительной записке» и «Планируемых результатах обучения».

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
		<p>проводит расчеты и проверяет полученный результат;</p> <ul style="list-style-type: none"> самостоятельно конструирует экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, планирует и проводит физические эксперименты; использует информацию и применяет знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач
Электромагнитная индукция (9 ч)		
Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца.	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца: опыты Фарда, магнитный поток, правило Ленца.	<ul style="list-style-type: none"> Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (магнитная индукция, магнитный поток, индуктивность, ЭДС индукции, сила тока, сопротивление) и демонстрирует взаимосвязь между ними; решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера):

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>ЭДС индукции в проводнике, движущемся с постоянной скоростью.</p> <p>Лабораторная работа № 2 «Исследование явления электромагнитной индукции. Конструирование трансформатора».</p> <p>Лабораторная работа № 3 «Исследование вихревого электрического поля».</p> <p>Самоиндукция, энергия магнитного поля: явление самоиндукции, индуктивность, энергия магнитного поля контура с током.</p> <p>Контрольная работа № 1 «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»</p>	<p>использует модели, физические величины (магнитная индукция, магнитный поток, индуктивность, ЭДС индукции, сила тока, сопротивление), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);</p> <ul style="list-style-type: none"> • решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы (закон электромагнитной индукции), необходимые и достаточные для её решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат; • проводит прямые и косвенные измерения физических величин, с учетом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам;

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
		<ul style="list-style-type: none"> использует информацию и применяет знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач
		<ul style="list-style-type: none"> анализируют полученные результаты с учётом заданной точности измерений. сборка экспериментальной установки для проведения опыта, наблюдения
КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (6 ч)		
Колебания (4 ч)		
Свободные механические колебания.	Свободные механические колебания: условия существования свободных колебаний, основные характеристики колебаний, гармонические колебания, уравнение гармонических колебаний, гармонические колебания и равномерное движение по окружности.	<ul style="list-style-type: none"> Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (амплитуда, период, частота, скорость, ускорение, сила, энергия, индуктивность, электрёмкость) и демонстрирует взаимосвязь между ними;

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
Колебательный контур.	Динамика механических колебаний:	решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера):
Переменный электрический ток	пружинный маятник, математический маятник, соотношение между смещением, скоростью и ускорением тела при гармонических колебаниях.	использует модели, физические величины (амплитуда, период, частота, скорость, ускорение, сила, энергия), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
	Лабораторная работа № 4 «Изучение колебаний пружинного маятника».	решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат;
	Энергия механических колебаний:	проводит измерения и проверяет правильность полученного результата;
	Вынужденные колебания: превращение энергии при свободных гармонических колебаниях, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс.	проводит измерения и проверяет правильность полученного результата;
	Колебательный контур: свободные электромагнитные колебания, аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.	проводит измерения и проверяет правильность полученного результата;
	Переменный электрический ток: индукционный генератор	проводит измерения и проверяет правильность полученного результата;
	электротехнический ток: источник тока, производство, передача и потребление электроэнергии, трансформатор	проводит измерения и проверяет правильность полученного результата;

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
Волны (2 ч)	<p>Механические волны. Звук. Электромагнитные волны.</p> <p>Передача информации с помощью электромагнитных волн</p>	<p>Механические волны. Звук: механические волны, продольные и поперечные волны, основные характеристики волны, скорость волны, энергия волны, Интерференция и дифракция волн, звук, высота и громкость звука, ультразвук и инфразвук.</p> <p>Электромагнитные волны: предсказание и открытие электромагнитных волн, теория Максвелла, опыт Герца, свойства электромагнитных волн, давление света, шкала электромагнитных волн, передача информации с помошью электромагнитных волн, изобретение радио, принципы радиосвязи, современные средства связи, мобильная связь, Интернет</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (скорость, период, частота, длина волны) и демонстрирует взаимосвязь между ними; • решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): использует модели, физические величины (скорость, период, частота, длина волны), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); • решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
ОПТИКА (18 ч)		
Геометрическая оптика (9 ч)	<p>Законы геометрической оптики. Линзы. Построение изображений в линзах. Глаз и оптические приборы</p>	<p>Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (угол падения, угол отражения, фокусное расстояние, оптическая сила линзы) и демонстрирует взаимосвязь между ними;</p> <ul style="list-style-type: none"> решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): использует модели (световой луч), физические величины (угол падения, угол отражения, фокусное расстояние, оптическая сила линзы), законы (закон прямолинейного распространения света, законы отражения и преломления света) выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
		<p>физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат;</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводят прямые и косвенные измерения физических величин, с учетом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам; • использует информацию и применяет знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач
Волновая оптика (9 ч)		
Интерференция волн. Дифракция волн. Дисперсия.	Интерференция волн: корпускулярная теория света, волновая теория света, интерференция волн на поверх-	<ul style="list-style-type: none"> • Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (длина волны,

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
Поляризация. Принцип Гюйгенса — Френеля	<p>ности воды, колерентность, условия интерференционных максимумов и минимумов, интерференция света, колыца Ньютона.</p> <p>Дифракция волн: дифракция механических волн, дифракция света, опыт Юнга с двумя щелями, измерение длии волн света, дифракционная решётка, разрешающая способность оптических приборов.</p> <p>Лабораторная работа № 6 «Наблюдение интерференции и дифракции света».</p> <p>Лабораторная работа № 7 «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки».</p> <p>Дисперсия. Поляризация. Принцип Гюйгенса — Френеля: дисперсия света, спектроскоп, окраска предметов, инфракрасное и ультрафиолетовое излучение, поляризация света, применения поляризации.</p> <p>Контрольная работа № 2 «Оптика»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • решает задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат; • проводит прямые и косвенные измерения физических величин, с учётом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (2 ч)		
Основные положения частной теории относительности.	Постулаты частной теории относительности, относительность одновременности	Решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): использует модели, физические величины (энергия тела, энергия покоя, скорость света), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления)
КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (16 ч)		
Кванты и атомы (7 ч)		
Фотоэффект. Фотоны. Строение атома. Атомные спектры	Фотоэффект: гипотеза Планка, явление фотоэффекта, законы фотоэффекта, теория фотоэффекта, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, фотоны, применение фотоэффекта Строение атома: опыт Резерфорда, планетарная модель атома, теория атома Бора, спектры излучения и поглощения, спектральный анализ, энергетические уровни, объяснение	<ul style="list-style-type: none"> Использует для описания характера протекания физических процессов физические величины (длина волны, период, частота) и демонстрирует взаимосвязь между ними; решает качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): использует модели, физические величины (длина волны, период, частота), выстраивает логически верную цепочку

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора, спонтанное и вынужденное излучение, лазеры, корпускулярно-волновой дуализм.</p> <p>Лабораторная работа № 8* «Изучение спектра водорода по фотографии»</p>	<p>объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления); решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат</p>
Атомное ядро и элементарные частицы (9 ч)		
Атомное ядро. Радиоактивность. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Мир элементарных частиц	<p>Атомное ядро, радиоактивность: строение атомного ядра, открытие протона и нейтрона, протонно-нейтронная модель ядра, ядерные силы, открытие радиоактивности, изотопы, радиоактивные превращения, правила смешения при α-распаде, правило смешения при β-распаде, γ-излучение, закон радиоактивного распада.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Описывает характер протекания физических процессов; решает качественные задачи: использует модели (протонно-нейтронная модель ядра), физические величины (энергия, скорость света, масса), выстраивает логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);

* Данную работу учитель может рекомендовать обучающимся выполнить дома.

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Ядерные реакции. Ядерная энергетика: ядерные реакции, энергия связи атомных ядер, реакции синтеза и деления ядер, цепные реакции деления, ядерный реактор, принцип действия атомной электростанции, ядерная энергетика, влияние радиации на живые организмы.</p> <p>Мир элементарных частиц: классификация элементарных частиц, фундаментальные частицы и фундаментальные взаимодействия, методы регистрации и исследования элементарных частиц.</p> <p>Лабораторная работа № 9* «Изучение треков заряженных частиц по фотографии».</p> <p>Контрольная работа № 3 «Квантовая физика»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • решает расчетные задачи с явно заданной физической моделью; на основе анализа условия задачи выделяет физическую модель, находит физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводит расчеты и проверяет полученный результат; • проводит прямые и косвенные измерения физических величин, с учетом необходимой точности измерений, планирует ход измерений, получает значение измеряемой величины и оценивает относительную погрешность по заданным формулам

* Данную работу учитель может рекомендовать обучающимся выполнить дома.

Окончание таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
АСТРОНОМИЯ И АСТРОФИЗИКА (8 ч)		
Солнечная система (3 ч)		
Солнце. Планеты и другие тела Солнечной системы	Солнце: источник энергии Солнца, строение Солнца. Планеты и другие тела Солнечной системы: планеты земной группы, планеты-гиганты, малые тела Солнечной системы, происхождение Солнечной системы	Демонстрирует на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; устанавливает взаимосвязь естественно-научных явлений, применяет основные физические модели для их описания и объяснения
Звёзды и галактики (5 ч)		
Звёзды. Галактики	Звёзды: главная последовательность, красные гиганты и белые карлики, эволюция звёзд, нейтронные звёзды, новые и сверхновые, чёрные дыры, происхождение химических элементов.	• Демонстрирует на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; • устанавливает взаимосвязь естественно-научных явлений, применяет основные физические модели для их описания и объяснения
Резерв учебного времени* (4 ч)		

* Часы резерва учебного времени можно использовать для проектно-исследовательской деятельности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА «ФИЗИКА.
10–11 КЛАССЫ. УГЛУБЛЁННЫЙ
УРОВЕНЬ»

**Планируемые результаты
освоения учебного предмета**

Личностные результаты

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию собственного мнения, выработке собственной позиции по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысливания истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, в том числе в сфере науки и техники;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, других людей;
- компетенции сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, понимание значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и

открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

- 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;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов, формирование умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- осознанный выбор будущей профессии;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы (в том числе время и другие нематериальные ресурсы), необходимые для достижения поставленной ранее цели, сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели и выбирать оптимальный путь достижения цели с учётом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью, оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Познавательные универсальные учебные действия

- с разных позиций критически оценивать и интерпретировать информацию, распознавать и фиксировать противоречия в различных информационных источниках, использовать различные модельно-схематические средства для их представления;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи, искать и находить обобщенные способы их решения;
- приводить критические аргументы в отношении суждений, анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;

- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные универсальные учебные действия

- выстраивать деловые взаимоотношения при работе, как в группе сверстников, так и со взрослыми;
- при выполнении групповой работы исполнять разные роли (руководителя и члена проектной команды, генератора идей, критика, исполнителя и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием различных устных и письменных языковых средств;
- координировать и выполнять работу в условиях реального и виртуального взаимодействия, согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- публично представлять результаты индивидуальной и групповой деятельности;
- подбирать партнеров для работы над проектом, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- точно и ёмко формулировать замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты

выпускник научится:

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы её применимости и место в ряду других физических теорий;

- владеть приёмами построения теоретических доказательств, прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, планировать и проводить физические эксперименты, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач, решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи;
- 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.
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

выпускник 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 экспериментов информацию, определять её достоверность;
- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;
- использовать методы математического моделирования, в том числе, простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента;
- 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.

Содержание учебного предмета (350 ч, 5 ч/нед.)

Физика и естественнонаучный метод познания природы (2 ч)

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

Механика (92 ч)

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений.

Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. Движение точки по окружности. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчёта. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчёта.

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.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твёрдого тела в инерциальной системе отсчёта. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Давление. Движение жидкостей и газов.

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

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

Лабораторные работы:

- изучение движения тела, брошенного горизонтально;
- измерение жёсткости пружины;
- измерение коэффициента трения с помощью наклонной плоскости. Конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;
- определение энергии и импульса по тормозному пути;
- изучение закона сохранения энергии в механике с учётом действия силы трения скольжения;
- изучение колебаний пружинного маятника.

Молекулярная физика и термодинамика (34 ч)

Предмет и задачи 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 Daltona. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное напряжение. Модель строения твёрдых тел. Механические свойства твёрдых тел.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики.

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

Лабораторные работы:

- опытная проверка закона Бойля–Мариотта;
- опытная проверка закона Гей-Люссака;
- исследование скорости остывания воды;
- измерение модуля Юнга;
- определение удельной теплоты плавления льда.

Электродинамика (107 ч)

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряжённость 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. 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 зарженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.

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

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производ-

ство, передача и потребление электрической энергии. Элементарная теория трансформатора.

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

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

Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

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.

Лабораторные работы:

- исследование вольтамперной характеристики лампы накаливания;
- мощность тока в проводниках при их последовательном и параллельном соединении;
- определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока;
- действие магнитного поля на проводник с током;
- исследование явления электромагнитной индукции. Конструирование трансформатора;
- исследование вихревого электрического поля;
- исследование преломления света на границах раздела «воздух — стекло» и «стекло — воздух»;
- наблюдение интерференции и дифракции света;
- определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки.

Квантовая физика.

Физика атома и атомного ядра (22 ч)

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела.

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова. Гипотеза де Броиля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Давление света. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.

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

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц.

Лабораторные работы:

- изучение спектра водорода по фотографии;
- изучение треков заряженных частиц по фотографии.

Строение Вселенной (8 ч)

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.

Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. Темная материя и темная энергия.

Физический практикум (30 ч)

Итоговое повторение подготовка к ЕГЭ (35 ч)

Резерв учебного времени (20 ч)

Тематическое планирование

10 класс (175 ч, 5 ч/нед.)

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося*
ФИЗИКА И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ (2 ч)		
Физика — фундаментальная наука о природе	<p>Научный метод познания мира. Взаимовязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование явлений и процессов природы. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Погрешности измерений физических величин, Закономерность и случайность</p>	<ul style="list-style-type: none"> Объясняет и анализирует роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей; характеризует взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; характеризует системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия
МЕХАНИКА (78 ч)		
Кинематика (24 ч)		
Предмет и задачи классической механики.	Система отсчёта, материальная точка, траектория, путь и перемещение.	<ul style="list-style-type: none"> Решает практико-ориентированные качественные и расчётные физические

* Универсальные учебные действия отражены в Пояснительной записке и Планируемых результатах обучения

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
<p>Границы применимости классической механики.</p> <p>Система отсчёта, траектория, путь и перемещение.</p> <p>Прямоугольное равномерное движение. Сложение скоростей.</p> <p>Прямоугольное равнотекущее движение.</p> <p>Свободное падение, движение тела, брошенного под углом к горизонту.</p> <p>Равномерное движение по окружности</p>	<p>Прямоугольное равномерное движение: скорость, график зависимости координаты тела от времени, средняя скорость, сложение скоростей при движении вдоль одной прямой.</p> <p>Прямоугольное равнотекущее движение: зависимость скорости от времени при прямолинейном равноускоренном движении, график зависимости скорости от времени при прямоугольном равноускоренном движении, перемещение при прямолинейном равноускоренном движении, тормозной путь.</p> <p>Свободное падение тела, движение тела, брошенного вертикально вверх, горизонтально, под углом к горизонту.</p> <p>Абсолютная и относительная погрешности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> задачи с опорой на известные физические законы, закономерности и модели (материальная точка); объясняет условия применения физических моделей при решении физических задач, находит адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешает проблему, как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки; самостоятельно конструирует экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывает абсолютную и относительную погрешности; анализирует границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов

Лабораторная работа № 1 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально».

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Равномерное движение по окружности: направление скорости тела при движении по окружности, ускорение тела при равномерном движении по окружности, частота обращения и угловая скорость, конический маятник, поступательное и вращательное движение твёрдого тела.</p> <p>Контрольная работа № 1 «Кинематика»</p>	<ul style="list-style-type: none"> Решает практические и расчётные физические задачи с опорой на известные физические законы (законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука), закономерности и модели; объясняет условия применения физических моделей при решении физических задач, находит адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешает проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки;
Динамика (27 ч)		
	<p>Три закона Ньютона.</p> <p>Силы тяготения.</p> <p>Силы упругости.</p> <p>Силы трения.</p> <p>Движение тела под действием нескольких сил.</p> <p>Тело на наклонной плоскости.</p> <p>Равномерное движение по окружности под действием нескольких сил.</p> <p>Движение системы тел</p>	<p>Закон инерции — первый закон Ньютона, принцип относительности Галилея, явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчёта второй закон Ньютона, масса тела, единица силы, силы в механике, третий закон Ньютона, графики зависимости скорости тела от времени и равнодействующая, движение тела под действием сил, направленных под углом друг к другу.</p>

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Силы тяготения: закон всемирного тяготения, условия применения формулы закона всемирного тяготения, движение планет вокруг Солнца, сила тяжести и закон всемирного тяготения, первая космическая скорость, как измерили гравитационную постоянную, третий закон Кеплера, задачи о средней плотности планеты, геостационарная орбита.</p> <p>Силы упругости: силы упругости и деформация тел, закон Гука, примеси сил упругости, вес тела, движущегося с ускорением, удлинение и длина пружины, последовательное соединение пружин, параллельное соединение пружин, применение закона Гука для движения тела с ускорением.</p> <p>Лабораторная работа № 2 «Измерение жёсткости пружины».</p> <p>Силы трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды сил трения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • объясняет границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач; • самостоятельно конструирует экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывает абсолютную и относительную погрешности; • объясняет принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Движение по горизонтали под действием силы, направленной под углом к горизонту.</p> <p>Тело на наклонной плоскости: тело на гладкой наклонной плоскости, условия покоя тела на шероховатой наклонной плоскости, движение вверх по наклонной плоскости, уменьшение скорости тела при движении по наклонной плоскости вниз.</p> <p>Равномерное движение по окружности под действием нескольких сил: поворот транспорта, конический маятник, поворот на наклонной дороге, движение по окружности в полусфере и в конусе.</p> <p>Движение системы тел: тела движутся в одном направлении, тела движутся в разных направлениях, система с двумя блоками, движение системы тел при наличии наклонной плоскости и блока, движение системы тел с учётом трения.</p>	<p>Движение по горизонтали под действием силы, направленной под углом к горизонту.</p> <p>Тело на наклонной плоскости: тело на гладкой наклонной плоскости, условия покоя тела на шероховатой наклонной плоскости, движение вверх по наклонной плоскости, уменьшение скорости тела при движении по наклонной плоскости вниз.</p> <p>Равномерное движение по окружности под действием нескольких сил: поворот транспорта, конический маятник, поворот на наклонной дороге, движение по окружности в полусфере и в конусе.</p> <p>Движение системы тел: тела движутся в одном направлении, тела движутся в разных направлениях, система с двумя блоками, движение системы тел при наличии наклонной плоскости и блока, движение системы тел с учётом трения.</p>

Контрольная работа № 2 «Динамика»

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
Законы сохранения в механике (21 ч)		
Импульс. Закон сохранения импульса, условия применения закона сохранения импульса.	Импульс. Закон сохранения импульса: импульс, импульс силы, закон сохранения импульса, условия применимости закона сохранения импульса, изменение импульса при движении по окружности, изменение импульса тела, движущегося под действием силы тяжести, изменение импульса тела и импульс равнодействующей приложенных к телу сил, использование закона сохранения импульса при столкновении тел, применение закона сохранения импульса к движению систем тел.	<ul style="list-style-type: none"> Решает практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой на известные физические законы (закон сохранения импульса, закон сохранения энергии в механике), закономерности и модели; объясняет условия применения физических моделей при решении физических задач, находит адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешает проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки; объясняет границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач; самостоятельно конструирует экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывает абсолютную и относительную погрешности;

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
		<p>силы трения, мощность, применение закона сохранения энергии в механике к подвешенному на пружине грузу, работа равнодействующей нескольких сил, работа по подъему цепи, работа при подъеме тела на пружине.</p> <p>Энергия и работа. Потенциальная и кинетическая энергия: связь энергии и работы, потенциальная энергия, потенциальная энергия деформированной пружины, потенциальная энергия поднятого груза, кинетическая энергия, теорема об изменении кинетической энергии, применение теоремы об изменении кинетической энергии при движении по криволинейной траектории и по наклонной плоскости, применение теоремы об изменении кинетической энергии при наличии выталкивающей силы.</p> <p>Закон сохранения энергии в механике: механическая энергия и закон сохранения энергии в механике, когда можно применять закон сохранения</p> <ul style="list-style-type: none"> • объясняет принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>энергии в механике, примеры применения закона сохранения энергии в механике, изменение механической энергии вследствие трения скольжения, применение закона сохранения энергии к неравномерному движению по окружности, применение закона сохранения энергии к движению тела под действием нескольких сил.</p> <p>Лабораторная работа № 3 «Измерение коэффициента трения с помощью наклонной плоскости. Конструирование наклонной плоскости с заданным КПД».</p>	

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Лабораторная работа № 4 «Определение энергии и импульса по тормозному пути».</p> <p>Лабораторная работа № 5 «Изучение закона сохранения энергии в механике с учётом действия силы трения скольжения».</p> <p>Движение жидкостей и газов: закон Бернулли (как опытный факт).</p> <p>Контрольная работа № 3 «Законы сохранения»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Решает практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой на известные физические закономерности и модели; • объясняет условия применения физических моделей при решении физических задач, находит адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешает проблему, как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки;

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	Равновесие жидкости и газа: зависимость давления жидкости от глубины; закон Архимеда, плавание тел, воздухоплавание	<ul style="list-style-type: none"> объясняет границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА (34 ч)		
Молекулярная физика (19 ч)		
Строение вещества. Изопропессы. Уравнение состояния идеального газа. Абсолютная температура и средняя кинетическая энергия молекул. Насыщенный пар. Влажность. Свойства жидкостей и твердых тел	Строение вещества: основные положения молекулярно-кинетической теории, опытные подтверждения молекулярно-кинетической теории, броуновское движение, диффузия, основная задача молекулярно-кинетической теории, макроскопические и микроскопические параметры, количество вещества, закон Авогадро, моль, атомная единица массы, относительная атомная и молекулярная масса, молярная масса. Изопропессы: изобарный процесс, абсолютная шкала температур, изохорный процесс, изотермический процесс, не изопропессы.	<ul style="list-style-type: none"> Решает практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой на известные физические законы (закон Авогадро, Бойля-Мариотта, Гей-Люсака, Шарля, Дальтона), закономерности и модели (идеальный газ); объясняет условия применения физических моделей при решении физических задач, находит адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешает проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки; объясняет границы применения изученных физических моделей при

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Лабораторная работа № 6 «Опытная проверка закона Бойля–Мариотта».</p> <p>Лабораторная работа № 7 «Опытная проверка закона Гей-Люссака».</p> <p>Уравнение состояния идеального газа: уравнение Клапейрона, уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева–Клапейрона), закон Дальтона.</p> <p>Абсолютная температура и средняя кинетическая энергия молекул: основное уравнение молекулярно-кинетической теории, связь между температурой и средней кинетической энергией молекул, скорости молекул, вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории.</p> <p>Насыщенный пар. Влажность: насыщенный и ненасыщенный пар, зависимость давления насыщенного пара от температуры, кипение, влажность воздуха, измерение влажности, точка росы.</p> <p>Лабораторная работа № 8 «Исследование скорости остыивания воды».</p>	<p>решении физических и межпредметных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно конструирует экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывает абсолютную и относительную погрешности; • характеризует глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Свойства жидкостей и твердых тел: модель строения жидкостей, поверхностное натяжение, модель строения твёрдых тел, механические свойства твердых тел.</p> <p>Лабораторная работа № 9 «Измерение модуля Юнга».</p> <p>Контрольная работа № 4 «Молекулярная физика»</p>	<p>Основные виды деятельности учащегося</p>
Термодинамика (15 ч)	<p>Первый закон термодинамики.</p> <p>Применение первого закона термодинамики к газовым процессам.</p> <p>Тепловые двигатели.</p> <p>Второй закон термодинамики.</p> <p>Фазовые переходы</p>	<p>Первый закон термодинамики: внутренняя энергия и способы ее изменения, два способа изменения внутренней энергии тела, количество теплоты, как внутреннюю энергию частично превратить в механическую, первый закон термодинамики, адабатный процесс, следствия первого закона термодинамики для изотропных процессов.</p> <p>Применение первого закона термодинамики к газовым процессам: изменение внутренней энергии газа, работа газа, циклические процессы.</p>

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики: принцип действия и основные элементы теплового двигателя, коэффициент полезного действия (КПД) теплового двигателя, второй закон термодинамики, пример расчёта КПД цикла, энергетический и экологический кризисы.</p> <p>Фазовые переходы: плавление и кристаллизация, парообразование и конденсация, уравнение теплового баланса при налипании фазовых переходов.</p> <p>Лабораторная работа № 10 «Определение удельной теплоты плавления льда».</p> <p>Контрольная работа № 5 «Термодинамика»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Решает практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с опорой на известные физические законы (первый закон термодинамики), закономерности и модели; • объясняет условия применения физических моделей при решении физических задач, находит адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешает проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки; • объясняет границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач; • самостоятельно конструирует экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывает абсолютную и относительную погрешности; • характеризует глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энерге-

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося				
		<ul style="list-style-type: none"> • объясняет принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств 				
ЭЛЕКТРОСТАТИКА И ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК (36 ч)						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th data-bbox="513 187 553 1516" style="text-align: center;">Электростатика (18 ч)</th><th data-bbox="553 187 975 1516" style="text-align: center;">Электрический ток (18 ч)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="513 187 553 1516"> <p>Электрические взаимодействия.</p> <p>Напряженность электрического поля. Линии напряжённости.</p> <p>Проводники и диэлектрики в электрическом поле.</p> <p>Работа электрического поля. Разность потенциалов (напряжение).</p> </td><td data-bbox="553 187 975 1516"> <p>Электрические взаимодействия: два знака электрических зарядов, закон сохранения электрического заряда, электризация через влияние, перераспределение зарядов, единица электрического заряда, элементарный электрический заряд, закон Кулона. Напряжённость электрического поля: линии напряжённости, принцип суперпозиции полей, поле равномерно заряженной сферы.</p> <p>Решает практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с опорой на известные физические законы (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона), закономерности и модели;</p> <ul style="list-style-type: none"> • объясняет условия применения физических моделей при решении физических задач, находит адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешает проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки; </td></tr> </tbody> </table>			Электростатика (18 ч)	Электрический ток (18 ч)	<p>Электрические взаимодействия.</p> <p>Напряженность электрического поля. Линии напряжённости.</p> <p>Проводники и диэлектрики в электрическом поле.</p> <p>Работа электрического поля. Разность потенциалов (напряжение).</p>	<p>Электрические взаимодействия: два знака электрических зарядов, закон сохранения электрического заряда, электризация через влияние, перераспределение зарядов, единица электрического заряда, элементарный электрический заряд, закон Кулона. Напряжённость электрического поля: линии напряжённости, принцип суперпозиции полей, поле равномерно заряженной сферы.</p> <p>Решает практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с опорой на известные физические законы (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона), закономерности и модели;</p> <ul style="list-style-type: none"> • объясняет условия применения физических моделей при решении физических задач, находит адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешает проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки;
Электростатика (18 ч)	Электрический ток (18 ч)					
<p>Электрические взаимодействия.</p> <p>Напряженность электрического поля. Линии напряжённости.</p> <p>Проводники и диэлектрики в электрическом поле.</p> <p>Работа электрического поля. Разность потенциалов (напряжение).</p>	<p>Электрические взаимодействия: два знака электрических зарядов, закон сохранения электрического заряда, электризация через влияние, перераспределение зарядов, единица электрического заряда, элементарный электрический заряд, закон Кулона. Напряжённость электрического поля: линии напряжённости, принцип суперпозиции полей, поле равномерно заряженной сферы.</p> <p>Решает практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с опорой на известные физические законы (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона), закономерности и модели;</p> <ul style="list-style-type: none"> • объясняет условия применения физических моделей при решении физических задач, находит адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешает проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки; 					

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
Электроемкость. Энергия электрического поля	<p>Проводники и диэлектрики в электрическом поле: проводники в электрическом поле, электростатическая защелка, поляризация диэлектрика, равновесие подвешенных на нитях заряженных шариков в воздухе и в жидкоком диэлектрике.</p> <p>Работа электрического поля. Разность потенциалов (напряжение): работа поля при перемещении заряда, разность потенциалов (напряжение), соотношение между напряжением и напряжённостью для однородного поля, эквипотенциальные поверхности, движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.</p> <p>Электроемкость, энергия электрического поля, энергия заряженного конденсатора, движение заряженной частицы в конденсаторе.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • объясняет принципы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач; • объясняет принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств <p>Контрольная работа № 6 «Электростатика»</p>

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
Постоянный ток (18 ч)		
<p>Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность тока.</p> <p>Закон Ома для полной цепи.</p> <p>Электрический ток в жидкостях и газах. Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы.</p> <p>Расчёт более сложных электрических цепей</p>	<p>Закон Ома для участка цепи: сила тока, действующая на участке цепи, удельное сопротивление, природа электрического сопротивления. Зависимость сопротивления от температуры, сверхпроводимость, последовательное и параллельное соединение проводников, измерение силы тока и напряжения.</p> <p>Лабораторная работа № 11 «Исследование вольтамперной характеристики лампы накаливания». Работа и мощность тока: работа тока, закон Джоуля–Ленца, применение закона Джоуля–Ленца к последовательно и параллельно соединённым проводникам, мощность тока.</p> <p>Лабораторная работа № 12 «Мощность тока в проводниках при их последовательном и параллельном соединении».</p>	<ul style="list-style-type: none"> Решает практико-ориентированные задачи с опорой на известные физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля–Ленца, закон Фарадея), закономерности и модели; объясняет условия применения физических моделей при решении физических задач, находит адекватную предложеный задаче физическую модель, разрешает проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки; объясняет границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
		<p>Закон Ома для полной цепи: источник тока, электродвижущая сила источника тока, закон Ома для полной цепи, напряжение на полюсах источника, КПД источника тока.</p> <p>Расчет более сложных электрических цепей: метод эквивалентного преобразования электрических схем, использование точек с равным потенциалом, максимальная мощность во внешней цепи, конденсаторы в цепи постоянного тока.</p> <p>Лабораторная работа № 13 «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».</p> <p>Электрический ток в жидкостях и газах: электрический ток в электролитах, закон электролиза (закон Фарадея), применения электролиза, электрический ток в газах и вакууме, плазма.</p>

Окончание таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы: носители заряда в полупроводниках, зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещенности, примесная проводимость полупроводников, полупроводниковый диод, транзистор.</p> <p>Контрольная работа № 7 «Постоянный ток»</p>	
Физический практикум* (15 ч)		
Резерв учебного времени ** (10 ч)		

* Работы физического практикума выбираются по усмотрению учителя и должны включать прямые и косвенные измерения, наблюдения явлений, исследования, проверку гипотез (в том числе неверных), а также конструирование технических устройств.

** По усмотрению учителя часы резерва учебного времени можно использовать для проектно-исследовательской деятельности.

11 класс (175 ч, 5 ч/нед.)

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося*
Магнитное поле (10 ч)	<p>Магнитные взаимодействия. Магнитное поле. Закон Ампера. Сила Лоренца</p> <p>Магнитные взаимодействия. Магнитное поле: взаимодействие постоянных магнитов, взаимодействие проводников с током, магнитные свойства вещества, магнитное поле, вектор магнитной индукции, линии магнитной индукции, правило буравчика.</p> <p>Закон Ампера: модуль вектора магнитной индукции, закон Ампера, правило левой руки, направление силы Ампера в случае, когда проводник с током перпендикулярен вектору магнитной индукции, направление силы Ампера в общем случае, рамка с током в магнитном поле, электромерительные приборы, электродвигатель.</p> <p>Применения закона Ампера: стержень на горизонтальных направляющих, стержень на наклонных направ-</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Решает практико-ориентированные задачи с опорой на известные физические законы (закон Ампера), закономерности и модели, а также уравнения, связывающие физические величины; • объясняет условия применения физических моделей при решении физических задач, находит адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешает проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки; • самостоятельно конструирует экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывает абсолютную и относительную погрешности;

* Универсальные учебные действия отражены в «Пояснительной записке» и «Планируемых результатах обучения».

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося	
	<p>ляющих, полный оборот стержня, подвешенного на проводах, гибкий проводник с током вблизи полосового магнита.</p> <p>Абсолютная и относительная погрешности.</p> <p>Лабораторная работа № 1 «Действие магнитного поля на проводник с током».</p> <p>Сила Лоренца: модуль и направление силы Лоренца, движение заряженной частицы в однородном магнитном поле, «фильтр скоростей»</p>	<ul style="list-style-type: none"> объясняет принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств 	<ul style="list-style-type: none"> Решает практические и расчётные физические задачи с опорой на известные физические законы (закон электромагнитной индукции), закономерности и модели а также уравнения, связывающие физические величины;
Электромагнитная индукция (14 ч)			
<p>Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца.</p> <p>Закон электромагнитной индукции.</p> <p>Самоиндукция. Энергия магнитного поля</p>			
<p>Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца: опыты Фарадея, магнитный поток, правило Ленца.</p> <p>Закон электромагнитной индукции: причины возникновения индукционного тока, сила Лоренца, вихревое электрическое поле, закон электромагнитной индукции</p>			

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
		<p>магнитной индукции, ЭДС индукции, заряд, прошедший через контур при изменении магнитного потока, ЭДС индукции в проводнике, движущемся с постоянной скоростью, движение проводника под действием силы тяжести и силы Ампера.</p> <p>Лабораторная работа № 2 «Исследование явления электромагнитной индукции. Конструирование трансформатора».</p> <p>Лабораторная работа № 3 «Исследование вихревого электрического поля».</p> <p>Самоиндукция, энергия магнитного поля: явление самоиндукции, индуктивность, энергия магнитного поля контура с током, количество теплоты, выделившееся при размыкании цепи.</p> <p>Контрольная работа № 1 «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»</p> <ul style="list-style-type: none"> • объясняет условия применения физических моделей при решении физических задач, находит адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешает проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки; • объясняет границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач; • самостоятельно конструирует экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывает абсолютную и относительную погрешности; • объясняет принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (14 ч)		
Колебания (10 ч)	<p>Свободные механические колебания. Динамика механических колебаний. Энергия механических колебаний. Вынужденные колебания. Колебательный контур. Переменный электрический ток</p> <p>Свободные механические колебания: условия существования свободных колебаний, основные характеристики колебаний, гармонические колебания, уравнение гармонических колебаний, фаза колебаний, гармонические колебания и равномерное движение по окружности.</p> <p>Динамика механических колебаний: пружинный маятник, математический маятник, вывод формул для периода и частоты колебаний математического маятника, соотношение между смещением, скоростью и ускорением тела при гармонических колебаниях.</p> <p>Лабораторная работа № 4 «Изучение колебаний пружинного маятника». Энергия механических колебаний. Вынужденные колебания: превраще-</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Решает практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с опорой на известные физические законы, закономерности и модели; • объясняет условия применения физических моделей при решении физических задач, находит адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешает проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки; • самостоятельно конструирует экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывает абсолютную и относительную погрешности

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>ния энергии при свободных гармонических колебаниях, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс.</p> <p>Колебательный контур: свободные электромагнитные колебания, аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями, вынужденные электромагнитные колебания, резонанс.</p> <p>Переменный электрический ток: действующие значения напряжения и силы тока, конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока, индукционный генератор электрического тока, производство, передача и потребление электроэнергии, трансформатор</p>	
	<p>Волны (4 ч)</p> <p>Механические волны. Звук. Электромагнитные волны.</p>	<p>Механические волны. Звук: механические волны, продольные и поперечные волны, основные характеристики волн, скорость волны, энергия волн,</p> <ul style="list-style-type: none"> Решает практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с опорой на известные физические законы, закономерности и модели;

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося										
Передача информации с помощью электромагнитных волн	<p>интерференция и дифракция волн, звук, высота и громкость звука, ультразвук и инфразвук.</p> <p>Электромагнитные волны: предсказание и открытие электромагнитных волн, теория Максвелла, опыт Герца, свойства электромагнитных волн, давление света, шкала электромагнитных волн, практическое применение электромагнитных излучений, передача информации с помощью электромагнитных волн, изобретение радио, принципы радиосвязи, передача радиоволн, генератор на транзисторе, амплитудная модуляция, прямые радиоволны современные средства связи, мобильная связь, Интернет.</p> <p>Контрольная работа № 2 «Колебания и волны»</p>	<ul style="list-style-type: none"> объясняет границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач; объясняет принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств 										
			<p>ОПТИКА (47 ч)</p> <p>Геометрическая оптика (14 ч)</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="811 191 981 1516">Законы геометрической оптики:</td> <td data-bbox="981 191 992 1516">• Решает</td> <td data-bbox="992 191 1003 1516">практико-ориентированные</td> </tr> <tr> <td data-bbox="811 1521 981 1521">Законы геометрической оптики:</td> <td data-bbox="981 1521 992 1521">луч</td> <td data-bbox="992 1521 1003 1521">качественные и расчётные физические</td> </tr> <tr> <td data-bbox="811 1521 981 1521">света и точечный источник света,</td> <td data-bbox="981 1521 992 1521"></td> <td data-bbox="992 1521 1003 1521"></td> </tr> </table>	Законы геометрической оптики:	• Решает	практико-ориентированные	Законы геометрической оптики:	луч	качественные и расчётные физические	света и точечный источник света,		
Законы геометрической оптики:	• Решает	практико-ориентированные										
Законы геометрической оптики:	луч	качественные и расчётные физические										
света и точечный источник света,												

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
Линзы. Построение изображений в линзах.	прямолинейное распространение света, отражение света, преломление света, полное внутреннее отражение.	задачи с опорой на известные физические законы (прямолинейное распространение, отражение, и преломление света), закономерности и модели;
Глаз и оптические приборы	Лабораторная работа № 5 «Исследование преломления света на границах раздела «воздух-стекло» и «стекло-воздух».	• объясняет условия применения физических моделей при решении физических задач, находит адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешает проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки;
	Линзы. Построение изображений в линзах: виды линз, основные элементы линзы, фокусы линзы, изображения в линзах, построение изображений в линзах, увеличение линзы,	• объясняет принципы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
	формула тонкой линзы, вывод формулы тонкой линзы, использование фокальной плоскости линзы для построения изображения точки, лежащей на главной оптической оси линзы, хода произвольного луча и нахождения фокусов, изображение треугольника в линзе.	• самостоятельно конструирует экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывает абсолютную и относительную погрешности
	Глаз и оптические приборы: глаз и его строение, недостатки зрения и их исправление, фотоаппарат и видеокамера, киноаппарат и проектор	

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
Волновая оптика (30 ч)	<p>Интерференция волн. Дифракция волн. Дисперсия. Поляризация. Принцип Гойгенса–Френеля</p> <p>Интерференция волн: корпускулярная теория света, волновая теория света, интерференция волн на поверхности воды, когерентность, условия интерференционных максимумов и минимумов, интерференция света, кольца Ньютона, просветление оптики. Дифракция волн: дифракция механических волн, дифракция света, опыт Юнга с двумя щелями, измерение длины волн света, дифракционная решётка, разрешающая способность оптических приборов.</p> <p>Лабораторная работа № 6 «Наблюдение интерференции и дифракции света».</p> <p>Лабораторная работа № 7 «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки».</p> <p>Дисперсия. Поляризация: применения поляризации, соотношение между волновой и геометрической оптикой.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Решает практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи как с опорой на известные физические законы, закономерности и модели; объясняет условия применения физических моделей при решении физических задач, находит адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешает проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки; объясняет границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач; самостоятельно конструирует экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывает абсолютную и относительную погрешности

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
<p>Принцип Гюйгенса — Френеля: дисперсия света, спектроскоп, окраска предметов, инфракрасное и ультрафиолетовое излучение, инфракрасное излучение, ультрафиолетовое излучение, поляризация света, применения поляризации.</p> <p>Контрольная работа № 3 «Оптика»</p>		
<p>ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (3 ч)</p> <p>Основные положения специальной теории относительности, относительность одновременности.</p> <p>Энергия тела. Энергия покоя — предельная скорость света — предельная частота; отменяет ли теория относительности классическую механику?</p>	<p>Постулаты специальной теории относительности, относительность одновременности.</p> <p>Энергия тела, энергия покоя, сколько энергии и импульс свободной частицы; отменяет ли теория относительности классическую механику?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • объясняет условия применения физических моделей при решении физических задач, находит адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешает проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки; • характеризует системную связь между понятиями: пространство, время, движение, сила, энергия; • объясняет границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (22 ч)		
Кванты и атомы (10 ч)	<p>Фотоэффект. Фотоны. Строение атома. Атомные спектры</p> <p>Фотоэффект: гипотеза Планка, явление фотоэффекта, законы фотоэффекта, теория фотоэффекта, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, фотон, опыт Вавилова применение фотоэффекта</p> <p>Строение атома: опыт Резерфорда, планетарная модель атома, теория атома Бора, спектры излучения и поглощения, спектральный анализ, энергетические уровни, объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора, спонтанное и вынужденное излучение, лазеры, коротковолновой дуализм.</p> <p>Лабораторная работа № 8 «Изучение спектра водорода по фотографии»</p>	<ul style="list-style-type: none"> Решает практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с опорой на известные физические законы (законы фотоэффекта), закономерности и модели; объясняет условия применения физических моделей при решении физических задач, находит адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешает проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки; объясняет границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач; самостоятельно конструирует экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывает абсолютную и относительную погрешности;

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
		<ul style="list-style-type: none"> • объясняет принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств
Атомное ядро и элементарные частицы (12 ч)		<p>Атомное ядро. Радиактивность. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Мир элементарных частиц.</p> <p>Атомное ядро, радиоактивность, строение атомного ядра, открытие протона и нейтрона, протонно-нейтронная модель ядра, ядерные силы, открытые радиоактивности, изотопы, радиоактивные превращения, правило смещения при α-распаде, правило смещения при β-распаде, γ-излучение, закон радиоактивного распада.</p> <p>Ядерные реакции. Ядерная энергетика: ядерные реакции, энергия связи атомных ядер, реакции синтеза и деления ядер, теплые реакции деления, ядерный реактор, принцип действия атомной электростанции, ядерная энергетика, влияние радиации на живые организмы.</p>

Продолжение таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
	<p>Мир элементарных частиц: классификация элементарных частиц, фундаментальные частицы и фундаментальные взаимодействия, методы регистрации и исследования элементарных частиц, ускорители элементарных частиц.</p> <p>Лабораторная работа № 9 «Изучение треков заряженных частиц по фотографии».</p> <p>Контрольная работа № 4 «Квантовая физика»</p>	<p>• Основные виды деятельности учащегося</p>
АСТРОНОМИЯ И АСТРОФИЗИКА (8 ч)		
Солнечная система (3 ч)		
Солнце.	Солнце: источник энергии Солнца, строение Солнца.	• Характеризует взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
Планеты и другие тела Солнечной системы	Планеты и другие тела Солнечной системы: планеты земной группы, планеты-тиганты, малые тела Солнечной системы, происхождение Солнечной системы	• характеризует системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение

Окончание таблицы

Содержание предмета	Тематическое планирование	Основные виды деятельности учащегося
Звезды и галактики (5 ч)		
Звезды. Галактики	<p>Звезды: главная пословательность, красные гиганты и белые карлики, эволюция звезд,нейтронные звезды, новые и сверхновые, чёрные дыры, происхождение химических элементов.</p> <p>Галактики: Млечный Путь, другие галактики, расширение Вселенной, Большой Взрыв, темная энергия и темная материя</p>	<ul style="list-style-type: none"> Характеризует взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; характеризует системную связь между основополагающими научными понятиями; пространство, время, материя (вещество, поле), движение
Физический практикум* (15 ч)		
Итоговое повторение и подготовка к ЕГЭ (35 ч)		
Резерв учебного времени ** (10 ч)		

* Работы физического практикума выбираются по усмотрению учителя и должны включать прямые и косвенные измерения, наблюдения явлений, исследования, проверку гипотез (в том числе неверных), а также конструирование технических устройств.

** По усмотрению учителя часы резерва учебного времени можно использовать для проектно-исследовательской деятельности.

СОДЕРЖАНИЕ

Рабочая программа «Физика. 10–11 классы. Базовый уровень»	2
Планируемые результаты освоения	
учебного предмета	2
Содержание учебного предмета	8
Тематическое планирование	12
10 класс.	12
11 класс.	27
Рабочая программа «Физика. 10–11 классы. Углублённый уровень»	40
Планируемые результаты освоения	
учебного предмета	40
Содержание учебного предмета	46
Тематическое планирование	51
10 класс.	51
11 класс.	69