


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Департамент довузовского образования
Державинский лицей




РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета
«Физика»
для 10-11 классов, год набора: 2023 г.
уровень образования: среднее общее
уровень изучения: углубленный
профиль обучения: технологический

Тамбов, 2024 г.

Разработчики:

 / Р.Ю. Кольцов, к.ф.-м.н., учитель Державинского лицея
ТГУ им. Г.Р. Державина

Эксперт:

 / М.А. Желтов, к.ф.-м.н., заведующий кафедрой
теоретической и экспериментальной физики ТГУ им. Г.Р. Державина

Рабочая программа учебного предмета утверждена на заседании Ученого
совета Державинского лицея 16 сентября 2024 года, протокол №1.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

1	Пояснительная записка, в том числе:	4
	основы разработки рабочей программы учебного предмета	
	общая характеристика учебного предмета	
	место учебного предмета в учебном плане основной образовательной программы среднего общего образования (далее - ООП СОО)	
2	Планируемые результаты освоения учебного предмета	9
3	Содержание учебного предмета	20
4	Тематическое планирование учебного предмета	27
5	Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение реализации учебного предмета	48
6	Приложения	51
7	Приложение 1. Оценочные материалы	
8	Приложение 2. Календарно-тематическое планирование учебного предмета	61
	Приложение 3 Лист внесения изменений	

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа определяет обязательное предметное содержание, устанавливает примерное распределение учебных часов по тематическим разделам курса и рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебного предмета с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. Программа даёт представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Физика» на углублённом уровне.

Изучение курса физики углублённого уровня позволяет реализовать задачи профессиональной ориентации, направлено на создание условий для проявления своих интеллектуальных и творческих способностей каждым учащимся, которые необходимы для продолжения образования в высших учебных заведениях по различным физико-техническим и инженерным специальностям.

В программе определяются планируемые результаты освоения курса физики на уровне среднего общего образования: личностные, метапредметные, предметные (на углублённом уровне). Научно-методологической основой для разработки требований к личностным, метапредметным и предметным результатам обучающихся, освоивших программу среднего общего образования на углублённом уровне, является системно-деятельностный подход.

Программа включает:

- планируемые результаты освоения курса физики на углублённом уровне, в том числе предметные результаты по годам обучения;

- содержание учебного предмета «Физика» по годам обучения;

- примерное тематическое планирование с указанием количества часов на изучение каждой темы и примерной характеристикой учебной деятельности учащихся, реализуемой при изучении этих тем.

Программа имеет примерный характер и может быть использована учителями физики для составления своих рабочих программ.

Примерная рабочая программа не сковывает творческую инициативу учителей и предоставляет возможности для реализации различных методических подходов к преподаванию физики на углублённом уровне при условии сохранения обязательной части содержания курса. Количество часов в тематическом планировании на изучение каждой темы является ориентировочным и может быть изменено как в сторону уменьшения, так и увеличения в зависимости от реализуемых методических подходов и уровня подготовленности учащихся.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики — системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, физической географией и астрономией. Использование и активное применение физических знаний определило характер и бурное развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами и др. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира учащихся, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

В основу курса физики средней школы положен ряд идей, которые можно рассматривать как принципы его построения.

Идея целостности. В соответствии с ней курс является логически завершённым, он содержит материал из всех разделов физики, включает как вопросы классической, так и современной физики.

Идея генерализации. В соответствии с ней материал курса физики объединён вокруг физических теорий. Ведущим в курсе является формирование представлений о структурных уровнях материи, веществе и поле.

Идея гуманитаризации. Её реализация предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, а также с мировоззренческими, нравственными и экологическими проблемами.

Идея прикладной направленности. Курс физики углублённого уровня предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов. При этом рассматриваются на уровне общих представлений и современные технические устройства и технологии.

Идея экологизации реализуется посредством введения элементов содержания, посвящённых экологическим проблемам современности, которые связаны с развитием техники и технологий, а также обсуждения проблем рационального природопользования и экологической безопасности.

Освоение содержания программы должно быть построено на принципах системно-деятельностного подхода. Для физики реализация этих принципов базируется на использовании самостоятельного эксперимента как постоянно действующего фактора учебного процесса. Для углублённого уровня — это система самостоятельного ученического эксперимента, включающего фронтальные ученические опыты при изучении нового материала, лабораторные работы и работы практикума. При этом возможны два способа реализации физического практикума. В первом случае практикум проводится либо в конце 10 и 11 классов, либо после первого и второго полугодий в каждом из этих классов. Второй способ — это интеграция работ практикума в систему лабораторных работ, которые проводятся в процессе изучения раздела (темы). При этом под работами практикума понимается самостоятельное исследование, которое проводится по руководству свёрнутого, обобщённого вида без пошаговой инструкции.

В программе система ученического эксперимента, лабораторных работ и практикума представлена единым перечнем. Выбор тематики для этих видов ученических практических работ осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей поурочного планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить прямые и косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя применение знаний из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение / предсказание протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

Нормативные, концептуальные и иные основы для разработки рабочей программы учебного предмета:

Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

Приказ Минобрнауки РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями);

Приказ Минпросвещения России от 23.11.2022 № 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;

Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренной решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з);

Приказ Минпросвещения РФ от 11 декабря 2020 года № 712 «О внесении изменений в некоторые федеральные государственные образовательные стандарты общего образования по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минпросвещения РФ от 15.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования (ред. от 07.10.2022);

Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.20 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Приказ Минпросвещения РФ от 06.09.2022 года №804 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, соответствующих современным условиям обучения, необходимых при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий государственной программы Российской Федерации «Развитие образования», направленных на содействие созданию (создание) в субъектах Российской Федерации новых (дополнительных) мест в общеобразовательных организациях, модернизацию инфраструктуры общего образования, школьных систем образования, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению общеобразовательных организаций, а также определении норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания»;

Концепция преподавания учебного предмета «Физика»» (утверждена решением Коллегии Министерства просвещения РФ от 3 декабря 2019 г. №ПК-4вн);

Примерная рабочая программа среднего общего образования «Физика» (углубленный уровень), одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию Института развития стратегии образования, Российской академии образования, протокол 8/22 от 14.10.2022 г.

Устав Университета, локальные акты Университета.

Программа настоящего учебного предмета разработана на основе примерной рабочей программы среднего общего образования по учебному предмету «Физика» (углубленный уровень) для образовательных учреждений, реализующих основные образовательные программы среднего общего образования.

Программа настоящего учебного предмета реализуется при помощи/с использованием следующих учебно-методических разработок (комплексов):

1. Касьянов В.А. Физика. 10 класс. Углубленный уровень. Учебник. М.: Дрофа, 2018. – 448 с.
2. Касьянов В.А. Физика. 11 класс. Углубленный уровень. Учебник. М.: Дрофа, 2018. – 478 с.

Общая характеристика учебного предмета	
Цели и задачи изучения учебного предмета	формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей; развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям; формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных

	<p>законов физики;</p> <p>формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;</p> <p>формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;</p> <p>развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении;</p> <p>приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;</p> <p>формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;</p> <p>освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи, в том числе задач инженерного характера;</p> <p>понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;</p> <p>овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;</p> <p>создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности; развитие интереса к сферам профессиональной деятельности, связанной с физикой.</p>
Межпредметные связи	<p>Математика: Решение системы уравнений. Линейная функция, парабола, гипербола, их графики и свойства. Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс; основное тригонометрическое тождество. Векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов.</p> <p>Биология: механическое движение в живой природе, диффузия, осмос, теплообмен живых организмов, тепловое загрязнение окружающей среды, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии, поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, электрические явления в живой природе.</p> <p>Химия: дискретное строение вещества, строение атомов и молекул, моль вещества, молярная масса, получение наноматериалов, тепловые свойства твёрдых тел, жидкостей и газов, жидкие кристаллы, электрические свойства металлов, электролитическая диссоциация, гальваника, электронная микроскопия, спектральный анализ.</p> <p>География: влажность воздуха, ветры, барометр,</p>

	термометр, магнитные полюса Земли, залежи магнитных руд, фотосъёмка земной поверхности, сейсмограф.
Интеграция с внеурочной деятельностью, в том числе проектной	Выполненные учащимися индивидуальные и групповые проекты могут быть представлены на конференциях и конкурсах различного уровня («Ученые будущего», «Межрегиональная многопрофильная олимпиада школьников», «Международные образовательные дистанционные конкурсы «Олимпис» и др.).

Формы организации образовательного процесса по учебному предмету, предпочтительные формы контроля и оценки	
Основная форма организации образовательного процесса по учебному предмету	Урок в очном, онлайн и офлайн форматах
Типы занятий	<p>Уроки формирования новых знаний (урок-лекция, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий.);</p> <p>Уроки применений знаний на практике (комбинированный урок, урок решения задач, урок-выступление с докладом, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий.);</p> <p>Уроки повторений, систематизации и обобщения знаний, закрепления умений (комбинированный урок, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий);</p> <p>Уроки контроля и проверки знаний и умений (урок-тестирование; урок - контрольная работа).</p>
Виды и формы контроля и оценки знаний, умений обучающихся	<p>Виды контроля: <i>текущий:</i> входной, поурочный, тематический; <i>промежуточная аттестация:</i> по результатам текущего контроля (10 класс, I, II полугодие; 11 класс, II полугодие); тестирование (11 класс, I полугодие)</p> <p>Формы контроля: работа на уроке, выступление с докладом, тестирование, контрольная работа, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий.</p>

Место учебного предмета/курса в учебном плане ООП СОО

Учебный предмет «Физика» в учебном плане ООП СОО является обязательным учебным предметом обучающихся.

Объем учебного предмета/курса и распределение его по годам (классам) обучения		
Год обучения/класс	Общее количество часов	Недельная нагрузка в часах
1 год/10 класс	170	5

2 год/11 класс	170	5
----------------	-----	---

Оценка результатов освоения ООП СОО по учебному предмету «Физика» проводится в соответствии с пунктом «Система оценки достижения планируемых результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования» целевого раздела ООП СОО и «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основной образовательной программе среднего общего образования в ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина».

Формы контроля и оценки знаний и умений в рамках промежуточной аттестации определяются учебным планом ООП СОО.

Демонстрационные варианты контрольно-измерительных и оценочных материалов приведены в приложении 1 к данной программе.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Образовательные результаты, в т.ч. с учетом рабочей программы воспитания	Планируемые результаты	Раздел(ы)/ глава(ы) и/или тема(ы) учебного предмета
	Углубленный уровень	
Личностные	<p>Гражданское воспитание: сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в школе и детско-юношеских организациях; умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности.</p> <p>Патриотическое воспитание: сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма; ценностное отношение к государственным символам; достижениям России в физике и технике.</p> <p>Духовно-нравственное воспитание: сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в</p>	Научный метод познания природы

	<p>деятельности учёного;</p> <p>осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.</p> <p>Эстетическое воспитание:</p> <p>эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке.</p> <p>Трудовое воспитание:</p> <p>интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;</p> <p>готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни.</p> <p>Экологическое воспитание:</p> <p>сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;</p> <p>планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</p> <p>расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике.</p> <p>Ценности научного познания:</p> <p>сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;</p> <p>осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</p> <p>В процессе достижения личностных результатов освоения программы среднего общего образования по физике у обучающихся совершенствуется <i>эмоциональный интеллект</i>, предполагающий сформированность:</p> <p><i>самосознания</i>, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;</p> <p><i>саморегулирования</i>, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;</p> <p><i>внутренней мотивации</i>, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</p> <p><i>эмпатии</i>, включающей способность понимать</p>	
--	--	--

	<p>эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;</p> <p><i>социальных навыков</i>, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.</p>	
Метапредметные	<p>Универсальные познавательные действия</p> <p>Базовые логические действия:</p> <p>самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;</p> <p>определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</p> <p>выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</p> <p>разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;</p> <p>вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</p> <p>координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p> <p>развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.</p> <p>Базовые исследовательские действия:</p> <p>владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;</p> <p>владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики;</p> <p>способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;</p> <p>владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;</p> <p>выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> <p>анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</p> <p>ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;</p> <p>давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;</p>	Научный метод познания природы

	<p>уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;</p> <p>уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</p> <p>выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.</p> <p>Работа с информацией:</p> <p>владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</p> <p>оценивать достоверность информации;</p> <p>использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p> <p>создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.</p> <p>Универсальные коммуникативные действия</p> <p>Общение:</p> <p>осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;</p> <p>распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</p> <p>развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.</p> <p>Совместная деятельность:</p> <p>понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</p> <p>выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;</p> <p>принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;</p> <p>оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;</p> <p>предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;</p>
--	---

	<p>осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</p> <p>Универсальные регулятивные действия</p> <p>Самоорганизация:</p> <p>самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;</p> <p>самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</p> <p>давать оценку новым ситуациям;</p> <p>расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;</p> <p>делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;</p> <p>оценивать приобретённый опыт;</p> <p>способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.</p> <p>Самоконтроль:</p> <p>давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;</p> <p>владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</p> <p>уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</p> <p>Принятие себя и других:</p> <p>принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;</p> <p>принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;</p> <p>признавать своё право и право других на ошибки.</p>	
Предметные	<p>10 класс/ 1 год обучения</p> <p>Ученик научится:</p> <p>понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека; роль и место физики в современной научной картине мира; значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории — механики, молекулярной физики и термодинамики; роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира;</p> <p>различать условия применимости моделей</p>	<p>Научный метод познания природы.</p> <p>Механика</p> <p>Молекулярная физика и термодинамика</p> <p>Электродинамика</p>

<p>физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое поле;</p> <p>различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;</p> <p>анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твёрдого тела); при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения;</p> <p>анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения МКТ и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева—Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах); при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева—Клапейрона;</p> <p>анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона; а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля—Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза);</p>	ка
--	----

описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы; центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружины; количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, КПД идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряжённость электрического поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая ёмкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным со-единением резисторов, энергия электрического поля конденсатора;

объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника;

проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;

проводить косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;

проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного

оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;

решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;

применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий: при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;

проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ; работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в

	<p>решение рассматриваемой проблемы;</p> <p>проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.</p>	
Предметные	<p>11 класс/ 2 год обучения</p> <p>Ученик научится:</p> <p>понимать роль физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека; роль и место физики в современной научной картине мира; роль астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии; значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории — электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики; роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе;</p> <p>различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): однородное электрическое и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;</p> <p>различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;</p> <p>анализировать и объяснять электромагнитные процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики и специальной теории относительности (закон сохранения электрического заряда, сила Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со скоростью изменения силы тока; постулаты специальной теории относительности Эйнштейна);</p> <p>анализировать и объяснять квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения неопределённостей Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада);</p> <p>описывать физические процессы и явления, используя величины: напряжённость электрического</p>	<p>Электродинамика</p> <p>Колебания и волны</p> <p>Основы специальной теории относительности</p> <p>Квантовая физика</p> <p>Элементы астрономии и астрофизики</p>

поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра;

объяснять особенности протекания физических явлений: электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер; физические принципы спектрального анализа и работы лазера;

определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;

строить изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики;

применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в меж-галактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной;

проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;

проводить косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;

проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;

описывать методы получения научных астрономических знаний;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие

требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;

решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;

применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий: при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;

проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ; работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА/КУРСА

Название разделов(а)/глав (ы) и/или тем(ы) учебного предмета	Краткое содержание программы разделов(а)/ глав(ы) и/или тем(ы) учебного предмета
Научный метод познания природы	<p>Физика - фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений.</p> <p>Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике.</p> <p>Способы измерения физических величин (аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы).</p> <p>Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная).</p> <p>Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд). Гипотеза. Физический закон, границы его применимости. Физическая теория.</p> <p>Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.</p>
Механика	<p>Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта.</p> <p>Прямая и обратная задачи механики.</p> <p>Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. Траектория.</p> <p>Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей.</p> <p>Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики.</p> <p>Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики.</p> <p>Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки.</p> <p>Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры).</p> <p>Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил.</p> <p>Второй закон Ньютона для материальной точки.</p> <p>Третий закон Ньютона для материальных точек.</p> <p>Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы.</p> <p>Сила тяжести. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты. Движение небесных тел и их спутников. Законы Кеплера. Первая космическая скорость.</p>

	<p>Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением.</p> <p>Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе, её зависимость от скорости относительного движения.</p> <p>Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.</p> <p>Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Сложение сил, приложенных к твёрдому телу. Центр тяжести тела.</p> <p>Условия равновесия твёрдого тела.</p> <p>Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.</p> <p>Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс.</p> <p>Импульс силы и изменение импульса тела.</p> <p>Закон сохранения импульса.</p> <p>Реактивное движение.</p> <p>Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях.</p> <p>Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы.</p> <p>Мощность силы.</p> <p>Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.</p> <p>Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела в однородном гравитационном поле. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле однородного шара (внутри и вне шара). Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость.</p> <p>Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.</p> <p>Упругие и неупругие столкновения.</p> <p>Колебательная система. Свободные колебания.</p> <p>Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания.</p> <p>Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.</p> <p>Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника.</p> <p>Понятие о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая.</p> <p>Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы.</p>
--	---

	Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.
Молекулярная физика и термодинамика	<p>Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро.</p> <p>Тепловое равновесие. Температура и способы её измерения. Шкала температур Цельсия.</p> <p>Модель идеального газа в МКТ: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом.</p> <p>Газовые законы. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Абсолютная температура (шкала температур Кельвина). Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.</p> <p>Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ идеального газа).</p> <p>Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц.</p> <p>Модель идеального газа в термодинамике — система уравнений: уравнение Менделеева—Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа.</p> <p>Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV-диаграмме.</p> <p>Теплопередача как способ изменения внутренней энергии ТД системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение.</p> <p>Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе.</p> <p>Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии ТД системы.</p> <p>Второй закон термодинамики. Необратимость природных процессов.</p> <p>Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно.</p> <p>Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды.</p> <p>Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования.</p> <p>Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости.</p> <p>Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность.</p>

	<p>Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.</p> <p>Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций.</p> <p>Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное расширение.</p> <p>Преобразование энергии в фазовых переходах.</p> <p>Уравнение теплового баланса.</p> <p>Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривлённой поверхностью жидкости.</p>
Электростатика. Электродинамика.	<p>Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.</p> <p>Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.</p> <p>Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.</p> <p>Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле.</p> <p>Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля (как однородного, так и неоднородного).</p> <p>Принцип суперпозиции электрических полей.</p> <p>Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряжённости этих полей и эквипотенциальных поверхностей.</p> <p>Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.</p> <p>Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.</p> <p>Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора.</p> <p>Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.</p> <p>Энергия заряженного конденсатора.</p> <p>Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.</p> <p>Сила тока. Постоянный ток.</p> <p>Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение U и ЭДС.</p> <p>Закон Ома для участка цепи.</p> <p>Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества.</p> <p>Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа.</p>

	<p>Работа электрического тока. Закон Джоуля—Ленца.</p> <p>Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.</p> <p>ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Мощность источника тока. Короткое замыкание.</p> <p>Конденсатор в цепи постоянного тока.</p> <p>Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.</p> <p>Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.</p> <p>Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р—n-перехода. Полупроводниковые приборы.</p> <p>Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза.</p> <p>Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма.</p> <p>Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции.</p> <p>Магнитное поле проводника с током (прямого проводника, катушки и кругового витка). Опыт Эрстеда.</p> <p>Сила Ампера, её направление и модуль.</p> <p>Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.</p> <p>Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики.</p> <p>Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко.</p> <p>ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле.</p> <p>Правило Ленца.</p> <p>Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.</p> <p>Энергия магнитного поля катушки с током.</p> <p>Электромагнитное поле.</p>
Электромагнитное излучение	<p>Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре.</p> <p>Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.</p> <p>Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.</p> <p>Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени.</p> <p>Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений.</p>

	<p>Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.</p> <p>Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.</p> <p>Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн.</p> <p>Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция.</p> <p>Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.</p> <p>Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.</p> <p>Электромагнитное загрязнение окружающей среды.</p> <p>Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света.</p> <p>Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Сферические зеркала.</p> <p>Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Постоянство частоты света и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред.</p> <p>Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.</p> <p>Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.</p> <p>Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от её геометрии и относительного показателя преломления.</p> <p>Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.</p> <p>Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах.</p> <p>Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система.</p> <p>Пределы применимости геометрической оптики.</p> <p>Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух когерентных источников. Примеры классических интерференционных схем.</p> <p>Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.</p> <p>Поляризация света.</p> <p>Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно чёрного тела). Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах.</p> <p>Фотоны. Энергия и импульс фотона.</p> <p>Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.</p> <p>Давление света.</p> <p>Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де</p>
--	---

	<p>Бройля и размеры области локализации движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах.</p> <p>Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.</p>
Физика высоких энергий	<p>Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда.</p> <p>Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой.</p> <p>Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.</p> <p>Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.</p> <p>Нуклонная модель ядра Гейзенберга—Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.</p> <p>Радиоактивность. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение.</p> <p>Закон радиоактивного распада. Радиоактивные изотопы в природе. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Естественный фон излучения. Дозиметрия.</p> <p>Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.</p> <p>Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики.</p> <p>Методы регистрации и исследования элементарных частиц.</p> <p>Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов.</p> <p>Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия.</p> <p>Единство физической картины мира.</p>
Элементы астрофизики	<p>Солнечная система.</p> <p>Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.</p> <p>Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс — светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса — светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.</p> <p>Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.</p> <p>Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.</p> <p>Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.</p>

4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

№	Раздел / глава / тема учебного предмета	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
10 класс/ 1 год обучения (170 часов)				
1	Диагностический срез	1		
Раздел I. Научный метод познания природы (3 ч)				
2	Физика – наука о природе. Научные методы познания окружающего мира.	3	Участие в дискуссии о роли физической теории в формировании представлений о физической картине мира, месте физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе. Сравнение измерений физических величин при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов. Освоение способов оценки погрешностей измерений.	1. РЭШ / Физика/ 10 класс
Раздел II. Механика (73ч)				
Тема 1. Кинематика материальной точки.		19	Проведение косвенных измерений мгновенной скорости и ускорения тела, проведение исследования зависимостей между физическими величинами и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении равноускоренного прямолинейного движения, движения тела, брошенного горизонтально, движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул кинематики. Решение качественных задач, требующих применения знаний по кинематике. Определение условий применимости моделей	1. РЭШ / Физика/ 10 класс 2. Решу ЕГЭ
3	Траектория.	1		
4	Закон движения.	1		
5	Перемещение.	1		
6	Путь и перемещение.	1		
7	Скорость.	1		
8	Мгновенная скорость.	1		
9	Относительная скорость движения тел.	1		
10	Равномерное прямолинейное движение.	1		

11	График равномерного прямолинейного движения.	1	физических тел и процессов (явлений): материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение.
12	Ускорение.	1	Выполнение учебных заданий на анализ механических процессов (явлений) с использованием основных положений и законов кинематики: относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения.
13	Прямолинейное движение с постоянным ускорением.	1	
14	Свободное падение тел.	1	
15	Графическое представление равнопеременного движения	1	
16	Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости	1	Проведение косвенных измерений равнодействующей сил и коэффициента трения скольжения, проведение исследования зависимостей физических величин и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении движения бруска по наклонной плоскости, движения системы связанных тел, деформации тел. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул кинематики и динамики.
17	Баллистическое движение	1	
18	Баллистическое движение в атмосфере	1	
19	Кинематика периодического движения	1	
20	Колебательное движение материальной точки.	1	Решение качественных задач, требующих применения знаний по кинематике и динамике. Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: подшипники, движение искусственных спутников. Определение условий применимости моделей физических тел и процессов
21	Контрольная работа №1 «Кинематика материальной точки»	1	

Тема 2. Динамика материальной точки.		13	<p>(явлений): инерциальная система отсчёта, материальная точка, абсолютно упругая деформация.</p> <p>Выполнение учебных заданий на анализ механических процессов (явлений) с использованием основных положений и законов динамики: три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения.</p> <p>Работа в группах при обсуждении вопросов междисциплинарного характера (например, по теме «Движение в природе»)</p> <p>Проведение косвенных измерений импульса тела, кинетической и потенциальной энергии тела; проведение опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении равноускоренного прямолинейного движения и взаимодействия тел.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул механики.</p> <p>Решение качественных задач, требующих применения знаний по механике.</p> <p>Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: движение ракет, водомёт, копёр, пружинный пистолет, гироскоп, фигурное катание на коньках.</p> <p>Определение условий применимости моделей физических тел и процессов</p>	
22	Принцип относительности Галилея	1		
23	Первый закон Ньютона	1		
24	Второй закон Ньютона	1		
25	Третий закон Ньютона	1		
26	Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения	1		
27	Сила тяжести	1		
28	Сила упругости. Вес тела	1		
29	Сила трения	1		
30	Практикум по решению задач на применение законов Ньютона	4		
31	Контрольная работа №2 по теме «Динамика материальной точки»	1		
Тема 3. Законы сохранения		23		
32	Импульс материальной точки	1		
33	Закон сохранения импульса	2		
34	Практикум по решению задач.	2		

35	Работа силы.	1	(явлений): абсолютно упругое и абсолютно неупругое	
36	Практикум по решению задач.	2	столкновения.	
37	Потенциальная энергия	2	Выполнение учебных заданий на анализ механических процессов(явлений) с использованием законов сохранения в механике:	
38	Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом взаимодействиях	2	законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии тела.	
39	Кинетическая энергия.	1	Использование IT-технологий при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности	
40	Практикум по решению задач.	2		
41	Мощность	1	Проведение исследования условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения; конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости; изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры.	
42	Закон сохранения механической энергии	2	Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул статики.	
43	Абсолютно неупругое столкновение	1	Решение качественных задач, требующих применения знаний по статике.	
44	Абсолютно упругое столкновение	2	Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: кронштейн, строительный кран, решётчатые конструкции.	
45	Практикум по решению задач.	2	Определение условий применимости моделей физических тел: абсолютно твёрдое тело.	
Тема 4. Динамика периодического движения		7	Выполнение учебных заданий на анализ механических	
46	Движение тел в гравитационном поле	2		
47	Динамика свободных колебаний	1		

48	Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени	1	процессов (явлений) с использованием основных положений и законов статики: условия равновесия твёрдого тела	
49	Вынужденные колебания.	1		
50	Резонанс.	1		
51	Контрольная работа №3 по теме «Законы сохранения»	1		
Тема 5. Статика		5		
52	Условие равновесия для поступательного движения	2		
53	Условие равновесия для вращательного движения	2		
54	Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек и твердого тела	1		
Тема 6. Релятивистская механика		6		
55	Постулаты специальной теории относительности	1		
56	Относительность времени	1		
57	Замедление времени	1		

58	Релятивистский закон сложения скоростей	1		
59	Взаимосвязь энергии и массы	2		
Раздел III. Молекулярная физика и термодинамика (60 ч)				
Тема 1. Молекулярная структура вещества		6	Проведение измерений параметров газа, проведение исследований зависимостей физических величин и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении установления теплового равновесия и изопроцессов в газах. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул молекулярной физики. Решение качественных задач, требующих применения знаний по молекулярной физике. Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: термометр, барометр, получение наноматериалов. Определение условий применимости моделей физических тел и процессов (явлений): моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа. Выполнение учебных заданий на анализ тепловых процессов (явлений) с использованием основных положений МКТ и законов молекулярной физики:связьдавления идеального газа со средней кинетической энергией	1. РЭШ / Физика/ 10 класс 2. Решу ЕГЭ
60	Строение атома	1		
61	Масса атомов. Молярная масса	1		
62	Практикум по решению задач.	2		
63	Агрегатные состояния вещества: твердое тело, жидкость	1		
64	Агрегатные состояния вещества: газ,плазма	1		
Тема 2. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа		18		
65	Распределение молекул идеального газа в пространстве	2		
66	Распределение молекул идеального газа по скоростям	1		
67	Температура	1		
68	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории	1		

69	Практикум по решению задач.	2	теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева—Клапейрона	
70	Уравнение Клапейрона-Менделеева	2		
71	Изотермический процесс	1		
72	Практикум по решению задач.	3		
73	Изобарный процесс	1		
74	Изохорный процесс	1		
75	Практикум по решению задач.	2		
76	Контрольная работа №4 «Молекулярная физика».	1		
Тема 3. Термодинамика		14		
77	Внутренняя энергия	1		
78	Работа газа при расширении и сжатии	1	Измерение удельной теплоёмкости вещества, проведение исследований зависимостей физических величин и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении процессов теплообмена и адиабатного процесса. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул молекулярной физики и термодинамики. Решение качественных задач, требующих применения знаний по молекулярной физике и термодинамике. Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: холодильник, кондиционер, дизельный и карбюраторный двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких температур, утилизация «тепловых» отходов с использованием теплового насоса, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электрической энергии. Выполнение учебных заданий на анализ тепловых процессов (явлений) с использованием основных	
79	Работа газа при изопроцессах	1		
80	Практикум по решению задач.	2		
81	Первый закон термодинамики	1		
82	Применение первого закона термодинамики для изопроцессов	1		

83	Адиабатный процесс	1	положений МКТ и законов молекулярной физики и термодинамики: первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах. Использование ИТ-технологий при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности. Анализ и оценка последствий использования тепловых двигателей и теплового загрязнения окружающей среды с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании (в процессе подготовки сообщений, выполнений групповых проектов) Наблюдение свойств насыщенных паров, проведение косвенных измерений абсолютной влажности воздуха, коэффициента поверхностного натяжения, модуля Юнга. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно	
84	Тепловые двигатели	1		
85	Практикум по решению задач.	2		
86	Второй закон термодинамики	2		
87	Контрольная работа №5 «Термодинамика»	1		
Тема 4. Жидкость и пар		12		
88	Фазовый переход пар-жидкость	1		
89	Испарение. Конденсация	2		
90	Давление насыщенного пара. Влажность воздуха	2		
91	Практикум по решению задач.	2		
92	Кипение жидкости	1		
93	Поверхностное натяжение	1		
94	Смачивание, капиллярность	1		
95	Практикум по решению задач.	2		
Тема 5. Твердое тело		3		
96	Кристаллизация и плавление твердых тел	1		

97	Структура твёрдых тел. Кристаллическая решетка	1		
98	Механические свойства твёрдых тел	1		
Тема 6. Механические волны. Акустика		7		
99	Распространение волн в упругой среде	1		
100	Отражение волн	1		
101	Периодические волны	1		
102	Стоячие волны	1		
103	Звуковые волны	1		
104	Высота звука. Эффект Доплера	1		
105	Тембр, громкость звука	1		
Раздел IV. Электростатика (31 ч)				
Тема 1. Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов		12	Проведение косвенных измерений и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении взаимодействия заряженных тел, заряда конденсатора, последовательного соединения конденсаторов. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул электростатики. Решение качественных задач, требующих применения знаний по электростатике. Объяснение основных	1. РЭШ / Физика/ 10 класс 2. Решу ЕГЭ
106	Электрический заряд. Квантование заряда	1		
107	Электризация тел. Закон сохранения заряда	1		
108	Закон Кулона	1		
109	Практикум по решению задач.	2		

110	Равновесие статических зарядов	1	принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: электроскоп, электрометр,
111	Напряженность электростатического поля	1	электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсаторы.
112	Линии напряженности электростатического поля	1	Определение условий применимости моделей физических тел: точечный заряд, однородное электрическое поле.
113	Принцип суперпозиции электростатических полей	1	Выполнение учебных заданий на анализ электрических процессов(явлений) с использованием основных положений и законов электродинамики: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей.
114	Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости	1	Использование ИТ-технологий при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности заданной физической моделью с использованием основных законов и формул молекулярной физики и термодинамики.
115	Практикум по решению задач.	2	Решение качественных задач, требующих применения знаний по молекулярной физике и термодинамике.
Тема 2. Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов		19	Объяснение основных принципов строения жидких кристаллов, получения современных материалов.
116	Работа сил электростатического поля	1	Определение условий применимости моделей физических тел и процессов (явлений): моделей газа, жидкости и твёрдого
117	Потенциал электростатического поля	1	
118	Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов	1	
119	Практикум по решению задач.	2	

120	Электрическое поле в веществе	1	(кристаллического) тела, идеального газа. Выполнение учебных заданий на анализ тепловых процессов (явлений) с использованием основных положений МКТ и законов молекулярной физики и термодинамики:связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева—Клапейрона,первый закон термодинамики. Работа в группах при обсуждении вопросов межпредметного характера (например, по теме «Теплообмен в живой природе»)	
121	Диэлектрики в электростатическом поле	1		
122	Практикум по решению задач.	2		
123	Проводники в электростатическом поле	1		
124	Емкость уединенного проводника	1		
125	Емкость конденсатора	2		
126	Соединения конденсаторов	1		
127	Практикум по решению задач.	2		
128	Энергия электростатического поля	1		
129	Объемная плотность энергии электростатического поля	1		
130	Контрольная работа №6 «Электромагнитное взаимодействие неподвижных зарядов»	1		

Обобщающий урок по темам: механика, молекулярная физика и термодинамика, электростатика.		2	<p>Выполнение учебных заданий интегрированного характера, демонстрирующих освоение основных понятий, физических величин и законов курса физики 10 класса.</p> <p>Решение качественных задач, в том числе интегрированного и межпредметного характера.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью, требующих применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла.</p>	
11 класс/ 2 год обучения (170 часов)				
Раздел V. Электродинамика (72 ч)				
Тема 1. Постоянный электрический ток		26	<p>Проведение прямых измерений силы тока и напряжения, косвенных измерений удельного сопротивления, ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока, проведение исследований зависимостей физических величин и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении цепей постоянного тока.</p> <p>Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул постоянного тока.</p> <p>Решение качественных задач, требующих применения знаний и законов постоянного тока.</p> <p>Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких</p>	<p>1. РЭШ / Физика/ 11 класс</p> <p>2. Решу ЕГЭ</p>
1	Электрический ток	1		
2	Сила тока	1		
3	Практикум по решению задач.	2		
4	Источник тока	1		
5	Источник тока в электрической цепи	1		
6	Закон Ома для однородного проводника	1		
7	Сопротивление проводника	1		
8	Практикум по решению задач.	2		

9	Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры	1	как: амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии. Выполнение учебных заданий на анализ электрических процессов (явлений) с использованием основных положений и законов электродинамики: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля—Ленца. Работа в группах при обсуждении вопросов междисциплинарного характера (например, по теме «Электрические явления в природе») Проведение косвенных измерений и исследований зависимостей между физическими величинами при изучении процессов протекания электрического тока в металлах, электролитах и полупроводниках. Решение качественных задач, требующих применения закономерностей постоянного тока в различных средах. Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод; гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия.	
10	Сверхпроводимость	1		
11	Соединения проводников	1		
12	Расчет сопротивления электрических цепей	2		
13	Практикум по решению задач.	2		
14	Закон Ома для замкнутой цепи	1		
15	Расчёт силы тока и напряжения в электрических цепях	1		
16	Измерение силы тока и напряжения	1		
17	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	1		
18	Практикум по решению задач.	2		
19	Передача электроэнергии от источника к потребителю	1	Проведение косвенных измерений силы Ампера, проведение исследования зависимостей между	

20	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов	1	физическими величинами и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении действия постоянного магнита на рамку с током, взаимодействия проводника с магнитным полем. Определение условий применимости модели однородного магнитного поля.
21	Контрольная работа №1 «Постоянный электрический ток»	1	Определение направления индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца.
Тема 2. Магнитное поле		20	Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Магнитное поле».
22	Магнитное взаимодействие	1	Решение качественных задач, требующих применения знаний по теме «Магнитное поле».
23	Магнитное поле электрического тока	1	Объяснение основных принципов действия технических устройств технологических процессов, таких как: применение постоянных магнитов, электромагнитов, тестер-мультиметр, электродвигатель Якоби, ускорители элементарных частиц.
24	Линии магнитной индукции	1	Проведение исследования зависимостей физических величин и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении явления электромагнитной индукции.
25	Действие магнитного поля на проводник с током	1	Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической
26	Практикум по решению задач.	2	
27	Рамка с током в однородном магнитном поле	1	
28	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы	1	
29	Практикум по решению задач.	3	
30	Масс-спектрограф и циклотрон	1	

31	Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле	1	<p>моделью с использованием основных законов и формул по теме «Электромагнитная индукция».</p> <p>Решение качественных задач, требующих применения знаний по теме «Электромагнитная индукция».</p> <p>Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: индукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли.</p> <p>Работа в группах при обсуждении вопросов межпредметного характера (например, по теме «Электромагнитные явления в природе»).</p>	
32	Взаимодействие электрических токов	1		
33	Магнитный поток	1		
34	Практикум по решению задач.	2		
35	Энергия магнитного поля тока	1		
36	Ферромагнетизм	1		
37	Контрольная работа №2 «Магнитное поле»	1		
Тема 3. Электромагнетизм		14		
38	ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле	1		
39	Электромагнитная индукция	1		
40	Практикум по решению задач.	2		
41	Способы получения индукционного тока	1		
42	Токи замыкания и размыкания	1		
43	Использование электромагнитной индукции	1		

44	Практикум по решению задач.	4		
45	Генерирование переменного электрического тока	1		
46	Передача электроэнергии на расстояние	1		
47	Контрольная работа №3 «Электромагнетизм»	1		
Тема 4. Цепи переменного тока		12		
48	Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений	1		
49	Резистор в цепи переменного тока	1		
50	Конденсатор в цепи переменного тока	1		
51	Катушка индуктивности в цепи переменного тока	1		
52	Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре	2		
53	Колебательный контур в цепи переменного тока	1		

54	Тестирование по итогам полугодия.	1		
55	Практикум по решению задач.	2		
56	Полупроводниковый диод	1		
57	Транзистор	1		
Раздел VI. Электромагнитное излучение (62 ч)				
Тема 1. Излучение и приём электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона		10	<p>Проведение косвенных измерений и исследования зависимостей физических величин при изучении электромагнитных колебаний и цепей переменного тока. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Электромагнитные колебания».</p> <p>Решение качественных задач, требующих применения знаний по теме «Электромагнитные колебания».</p> <p>Сравнение механических и электромагнитных колебаний. Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач. Определение условий применимости модели идеального колебательного контура.</p> <p>Анализ и оценка последствий использования различных способов производства электроэнергии с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании.</p>	<p>1. РЭШ / Физика/ 11 класс</p> <p>2. Решу ЕГЭ</p>
58	Электромагнитные волны	1		
59	Распространение электромагнитных волн	1		
60	Энергия, переносимая электромагнитным и волнами	1		
61	Давление и импульс электромагнитных волн	2		
62	Практикум по решению задач.	2		
63	Спектр электромагнитных волн	1		
64	Радио- и СВЧ-волны в средствах связи	1		
65	Радиотелефонная связь, радиовещание	1		

Тема 2. Геометрическая оптика		25	Наблюдение оптических явлений, проведение косвенных измерений, исследования зависимостей физических величин и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении явлений преломления света на границе раздела двух сред, преломления света в собирающей и рассеивающей линзах, волновых свойств света.
66	Принцип Гюйгенса	1	Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Оптика».
67	Отражение волн	2	Решение качественных задач, требующих применения знаний по теме «Оптика».
68	Преломление волн	2	Построение и расчёт изображений, создаваемых плоским зеркалом, тонкой линзой.
69	Дисперсия света	1	Определение условий применимости модели тонкой линзы; границ применимости геометрической оптики.
70	Построение изображений и хода лучей при преломлении света	2	Объяснение особенностей протекания оптических явлений: интерференции, дифракции, дисперсии, полного внутреннего отражения.
71	Практикум по решению задач.	2	Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка.
72	Линзы	1	Работа в группах при обсуждении вопросов межпредметного характера (например, по теме «Световые явления в
73	Собирающие линзы	1	
74	Изображение предмета в собирающей линзе	2	
75	Формула тонкой собирающей линзы.	2	
76	Практикум по решению задач.	2	
77	Рассеивающие линзы	1	
78	Изображение предмета в рассеивающей линзе	2	
79	Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз	1	

80	Человеческий глаз как оптическая система	1	природе») Проведение косвенных измерений, исследования зависимостей между физическими величинами при изучении явления фотоэффекта. Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод.
81	Оптические приборы, увеличивающие угол зрения	1	Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Квантовые явления».
82	Контрольная работа №4 «Геометрическая оптика»	1	Решение качественных задач, требующих применения знаний по теме «Квантовые явления».
Тема 3. Волновая оптика		10	Определение условий применимости квантовой модели света.
83	Интерференция волн	1	Анализ квантовых процессов с использованием уравнения Эйнштейна для фотоэффекта, принципа соотношений неопределённости Гейзенберга.
84	Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве	1	Использование ИТ-технологий при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности.
85	Интерференция света	2	
86	Дифракция света	1	
87	Дифракционная решётка	2	
88	Практикум по решению задач.	3	
Тема 4. Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества		17	
89	Тепловое излучение	1	
90	Фотоэффект	2	
91	Практикум по решению задач.	2	
92	Корпускулярно-волновой дуализм	1	

93	Волновые свойства частиц	1		
94	Практикум по решению задач.	2		
95	Строение атома	1		
96	Теория атома водорода	2		
97	Поглощение и излучение света атомом	2		
98	Лазер	1		
99	Электрический разряд в газах	1		
100	Контрольная работа №5 «Квантовая теория»	1		
Раздел VII. Физика высоких энергий (20 ч)				
Тема 1. Физика атомного ядра		16	Наблюдение линейчатых спектров. Объяснение основных принципов действия технических устройств, таких как: спектроскоп, лазер, квантовый компьютер. Определение условий применимости модели атома Резерфорда. Анализ квантовых процессов на основе первого и второго постулатов Бора. Объяснение основных принципов действия технических устройств и технологических процессов, таких как: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, термоядерный реактор, атомная бомба, магнитно-резонансная томография. Определение условий применимости модели	1. РЭШ / Физика/ 11 класс 2. Решу ЕГЭ
101	Состав атомного ядра	1		
102	Энергия связи нуклонов в ядре	1		
103	Практикум по решению задач.	2		
104	Естественная радиоактивность	1		
105	Закон радиоактивного распада	1		
106	Практикум по решению задач.	2		
107	Искусственная радиоактивность	1		

108	Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика	2	атомного ядра. Анализ и описание ядерных реакций с использованием понятий массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра, законов сохранения заряда, массового числа и энергии в ядерных реакциях, закона радиоактивного распада. Анализ и оценка влияния радиоактивности на живые организмы, а также последствий развития ядерной энергетики с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании (в процессе подготовки сообщений, выполнения групповых проектов)	
109	Термоядерный синтез	1		
110	Ядерное оружие	1		
111	Биологическое действие радиоактивных излучений	1		
112	Практикум по решению задач.	2		
Тема 2. Элементарные частицы		4		
113	Классификация элементарных частиц	1		
114	Лептоны как фундаментальные частицы	1		
115	Классификация и структура адронов	1		
116	Взаимодействие кварков	1		
Раздел VIII. Элементы астрофизики (8 ч)				
Тема 1. Элементы астрофизики		8	Участие в дискуссии о роли астрономии в современной картине мира, в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии. Подготовка сообщений о методах получения научных астрономических знаний, открытиях в современной астрономии. Применение основополагающих	1. РЭШ / Физика/ 11 класс 2. Решу ЕГЭ
117	Структура Вселенной	2		
118	Эволюция Вселенной	1		
119	Образование астрономических структур	1		

120	Эволюция звезд	2	астрономических понятий, законов и теорий для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде, движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной.	
121	Образование Солнечной системы	1	Проведение наблюдений звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.	
122	Эволюция Солнечной системы	1	Проведение наблюдений в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений	
Обобщающий урок по теме: физика и научно-технический прогресс		8	Решение качественных задач, в том числе интегрированного и междисциплинарного характера. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью, требующих применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла. Подготовка к итоговой аттестации по физике	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

5.1. Основная учебная литература (для педагога/для обучающихся)

Для педагогов:

5.1.1. Касьянов В.А. Физика. 10 класс. Углубленный уровень. Учебник. М.: Дрофа, 2018. – 448 с.

5.1.2. Касьянов В.А. Физика. 11 класс. Углубленный уровень. Учебник. М.: Дрофа, 2018. – 478 с.

Для обучающихся:

5.1.3. Касьянов В.А. Физика. 10 класс. Углубленный уровень. Учебник. М.: Дрофа, 2018. – 448 с.

5.1.4. Касьянов В.А. Физика. 11 класс. Углубленный уровень. Учебник. М.: Дрофа, 2018. – 478 с.

5.2. Дополнительная учебная литература (для педагога/для обучающихся)

Для педагогов:

5.2.1. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. – М.: Просвещение, 2015. – 159 с.

5.2.2. Демидова М. Я сдам ЕГЭ! Физика. Модульный курс. Практикум и диагностика. – М.: Просвещение, 2018. – 368 с.

5.2.3. Лукашева Е.В. ЕГЭ 2023. Физика. 45 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий. – М.: Издательство «Экзамен», 2023. — 496.

5.2.4. Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по физике. – ФИПИ, 2022.

5.2.5. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2023 году единого государственного экзамена по физике. – ФИПИ, 2022.

Для обучающихся:

5.2.6. Практикум по физике [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для учащихся профильных классов: в 2 ч. Ч. I. Механика. Молекулярная физика и термодинамика / авт.-сост. Р.Ю. Кольцов; М-во науки и высш. обр. РФ, ФГБОУ ВО «Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина». – Электрон. дан. (1 файл). – Тамбов, 2019. – Режим доступа: <https://elibrary.tsutmb.ru/dl/docs/elib542.pdf>. ограниченный. – Загл. с экрана.

5.2.7. Электродинамика. Квантовая физика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для учащихся профильных классов / авт.-сост. Р.Ю. Кольцов; М-во науки и высш. обр. РФ, ФГБОУ ВО «Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина». – Электрон. дан. (1 файл). – Тамбов, 2020. – Режим доступа: <https://elibrary.tsutmb.ru/dl/docs/elib623.pdf>. ограниченный. – Загл. с экрана.

5.3. Учебно-методическая литература

5.3.1. Касьянов В.А. Методическое пособие к учебнику В. А. Касьянова «Физика. Углубленный уровень. 10 класс». М.: Дрофа, 2018. – 224 с.

5.3.2. Касьянов В.А. Методическое пособие к учебнику В. А. Касьянова «Физика. Углубленный уровень. 11 класс». М.: Дрофа, 2018. – 160 с.

5.3.3. Волков В.А. Универсальные поурочные разработки по физике: 11 класс. – М.: ВАКО, 2018. - 464 с.

5.4. Перечень рекомендуемых технических средств обучения, в том числе тренажеров

5.4.1. Интерактивная доска/ экран.

5.4.2. Компьютер/ноутбук.

5.4.3. Мультимедиа проектор.

5.5. Перечень рекомендуемых электронных (цифровых)-образовательных ресурсов

5.5.1. Презентации по основным разделам курса физики. – Режим свободного доступа: <https://infourok.ru/biblioteka/fizika/>.

5.5.2. Открытая физика. – Режим свободного доступа: <https://physics.ru/textbook1/content.html>

5.5.3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР). – Режим свободного доступа: <http://fcior.edu.ru>

5.5.4. Образовательный портал «решу ЕГЭ» – Режим свободного доступа: <https://sdamgia.ru/>

5.5.5. Образовательные ресурсы Интернета – физика – Режим свободного доступа: <http://www.alleng.ru/edu/phys.htm>

5.5.6. Подготовка к итоговой аттестации по физике – Режим свободного доступа: <http://samopodgotovka.com/index.php/fizika.html>

Средства коммуникации для проведения онлайн- и офлайн уроков

1. Дневник.ру
2. Социальная сеть ВКонтакте
3. СервисZoom видеоконференция

Электронные образовательные ресурсы для проведения онлайн- и офлайн уроков:

1. Дневник.ру
2. РЭШ
3. Решу ЕГЭ
4. infourok.ru

5.6. Материально-технические средства и оборудования для обучения

5.6.1. Комплект инструментов классных.

5.6.2. Демонстрационное оборудование по физике.

5.6.3. Комплекты для проведения лабораторных работ по физике.

5.6.4. Для обеспечения обучения с использованием дистанционных образовательных технологий необходимы:

- компьютеры или иные технические устройства учеников и педагога с высокоскоростным выходом в Интернет, обеспечивающие возможность работы с мультимедийным контентом: воспроизведение видеоизображений, качественный стереозвук в наушниках, речевой ввод с микрофона и др.

6. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 к рабочей программе

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости обучающихся

Текущий контроль осуществляется в ходе:

- устного опроса;
- контрольной работы;
- тестирования;
- выступления с докладом.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Демонстрационная версия входного контроля. Контрольная работа

ВАРИАНТ № 1

1. В каких единицах измеряется работа?
2. Формула закона Всемирного тяготения
3. Формула для вычисления перемещения при равноускоренном движении
4. Единица измерения импульса?
5. Второй закон Ньютона
6. Единица измерения ускорения
7. Какой буквой обозначается ускорение свободного падения?
8. За 10 мин равномерного движения поезд проехал путь 15 км. С какой скоростью двигался поезд?
9. Мотоциклист совершает поворот по круговой траектории радиусом 50 м с постоянной по модулю скоростью 10 м/с. Каково ускорение мотоциклиста?
10. Сколько нейтронов входят в состав ядра атома ${}_{10}^{20}\text{Ne}$.

ВАРИАНТ №2

1. В каких единицах измеряется мощность?
2. Формула для определения ускорения тела
3. Формула для вычисления перемещения при равнозамедленном движении
4. Единица измерения силы?
5. Третий закон Ньютона
6. Единица измерения давления
7. За 5 мин равномерного движения поезд проехал путь 3 км. С какой скоростью двигался поезд?
8. После старта гоночный автомобиль достиг скорости 360 км/ч за 25 с. Определите расстояние, пройденное автомобилем за это время.
9. Трамвайный вагон движется на повороте по закруглению радиусом 40 м. Рассчитайте скорость трамвая, если центростремительное ускорение равно 0,4 м/с².
10. Сколько протонов входит в состав ядра атома ${}_{92}^{238}\text{U}$

Демонстрационная версия тем докладов

Раздел 1. Физика и естественнонаучный метод познания природы.

1. Материя и ее основные свойства.
2. Перспективы развития физики.

3. Методы исследования в физики.
4. Джордано Бруно
5. Галилео Галилей
6. Иоганн Кеплер
7. Ньютон и его открытия в физике

Раздел 2. Механика.

1. Общая гидродинамика.
2. Механика Ньютона - основа классического описания природы.
3. Некоторые парадоксы теории относительности.
4. Инерция - что это такое!?
5. Границы применимости механики Ньютона.
6. Инерция и инертность
7. Как «взвесить» человека в невесомости
8. История появления секундной стрелки
9. Когда мы движемся вокруг Солнца быстрее – днем или ночью?
10. Проявление законов силы трения в повседневной жизни человека

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.

1. Кристаллы в природе.
2. Определение размеров молекул.
3. Определение скорости движений молекул в газах.
4. История возникновения термодинамики как науки.
5. Как изобрели термометр.
6. Кто такой Карно?
7. Энтропия.
8. Паровой двигатель.
9. КПД современных двигателей.
10. Вечный двигатель. Примеры попыток создания.

Раздел 4. Электростатика.

1. Квант заряда.
2. Что такое электрон.
3. Молния - газовый разряд в природных условиях.
4. Суперконденсатор.
5. Электростатическая индукция.

Раздел 5. Электродинамика.

1. Природа электрического тока в металлах.
2. Природа электрического тока в твердых электролитах.
3. Механические накопители электроэнергии.
4. Высокотемпературные сверхпроводники.
5. Магнетизм и магниты.
6. Магнитное поле.
7. Магнитные структуры в кристаллических и аморфных веществах.
8. Магнитное поле Земли.
9. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли .
10. Методы изучения масс микрочастиц.

Раздел 6. Электромагнитное излучение.

1. Определение скорости света.

2. Принцип Гюйгенса.
3. Принцип Гюйгенса-Френеля.
4. Развитие взглядов на природу света.
5. Экспериментальное определение скорости света.
6. Лазерная технология – важная отрасль современного естествознания.
7. Люминисценция и электролюминисценция.
8. Мир дискретных объектов - физика частиц. Модель частицы (корпускула).
9. Нелинейная оптика

Раздел 7. Физика высоких энергий.

1. Линейный ускоритель .
2. Метод меченых атомов.
3. Материальная структура Вселенной и элементарных частиц.
4. Материалы ядерной энергетики .
5. Многоквантовые переходы под действием электромагнитного поля.
6. Методы и средства контактных электроизмерений температуры.
7. Моделирование в физике элементарных частиц.
8. Характеристики и свойства микрообъектов.
9. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.

Раздел 8. Элементы астрофизики.

1. Этапы развития астрономии.
2. Методы астрономических исследований.
3. Источник энергии Солнца и звёзд.
4. Нерешённые проблемы астрономии.
5. Взрывы сверхновых.
6. Физика комет
7. Фоновое излучение во Вселенной
8. Квазары.
9. Открытие Нептуна
10. Солнечные пятна

Демонстрационная версия контрольных работ

10 класс

Контрольная работа №1 «Кинематика материальной точки».

Задание 1. Что составляет систему отсчета?

Задание 2. Мгновенная скорость (определение и формула).

Задание 3. Зависимость координаты от времени при равнопеременном прямолинейном движении.

Задание 4. Период и частота при вращательном движении (определение и формулы).

Задание 5. Самолёт пролетел первую треть пути со скоростью 1100 км/ч, а оставшийся путь со скоростью 800 км/ч. Найдите среднюю скорость его полёта.

Контрольная работа №2 «Динамика материальной точки»

Задание 1. Что такое сила? Единица силы.

Задание 2. Сформулируйте первый закон Ньютона.

Задание 3. Сформулируйте закон всемирного тяготения.

Задание 4. Дайте определение силы реакции опоры.

Задание 5. Решите задачу.

Тело массой $m = 2$ кг, движущееся на восток, тормозится постоянной силой $F = 10$ Н, направленной на запад. Чему равно и куда направлено ускорение тела?

Контрольная работа №3 «Законы сохранения»

Задание 1. Импульс силы (определение и формула).

Задание 2. Работа силы (формула).

Задание 3. Потенциальная энергия над поверхностью Земли (формула)

Задание 4. Средняя и мгновенная мощности (формула)

Задание 5. Решите задачу.

Автомобиль массой 2000 кг, двигаясь на север со скоростью 90 км/ч, повернул на перпендикулярное шоссе, ведущее на восток. Определите направление и модуль изменения импульса автомобиля.

Контрольная работа №4 «Молекулярная физика»

Задание 1. Молярная масса вещества. Формула связи с постоянной Авогадро.

Задание 2. Шкалы температур. Температура идеального газа (определение).

Задание 3. Основное уравнение МКТ.

Задание 4. Уравнение Клапейрона-Менделеева.

Задание 5. Решите задачу.

При какой температуре тепловая скорость молекул азота равна 1224 км/ч? Молярная масса азота 28 г/моль.

Контрольная работа №5 «Термодинамика»

Задание 1. Внутренняя энергия тела. Определение и формула для идеального газа..

Задание 2. Работа газа в изобарном и изохорном процессах (формулы).

Задание 3. Первый закон термодинамики.

Задание 4. Тепловой двигатель. КПД. КПД в цикле Карно.

Задание 5. Решите задачу.

Найдите изменение внутренней энергии гелия при изобарном расширении газа от начального объёма 10 л до конечного 15 л. Давление газа 10^4 Па.

Контрольная работа №6 «Электromагнитное взаимодействие неподвижных зарядов»

Задание 1. Электризация (определение).

Задание 2. Закон Кулона

Задание 3. Линии напряженности (определение и свойства).

Задание 4. Потенциал электростатического поля (определение и формула)

Задание 5. Решите задачу.

Два одинаковых шарика массой 44,1 г подвешены на нитях длиной 0,5 м в одной точке. При сообщении шарикам одинаковых избыточных зарядов они оттолкнулись друг от друга так, что угол между нитями стал равным 90° . Найдите значения избыточных зарядов на шариках.

11 класс

Контрольная работа №1 «Постоянный электрический ток»

Задание 1. Дайте определение электрического тока.

Задание 2. Определение ЭДС. В каких единицах измеряется?

Задание 3. Формула зависимости сопротивления проводника от геометрии и материала проводника с обозначениями.

Задание 4. Последовательное и параллельное соединение проводников. Формулы

расчета общего сопротивления.

Задание 5. Решите задачу.

В проводнике сопротивлением 2 Ом, подключенном к элементу с ЭДС 1,1 В, сила тока равна 0,5 А. Какова сила тока при коротком замыкании элемента?

Контрольная работа №2 «Магнитное поле»

Задание 1. В чем состоит и что доказывает опыт Эрстеда?

Задание 2. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. (Определения).

Задание 3. Закон Ампера.

Задание 4. Сила Лоренца.

Задание 5. Решите задачу.

Прямой проводник, длина которого $l = 10$ см, масса $m = 10$ г, подвешен горизонтально на двух лёгких проводящих нитях в однородном магнитном поле. Линии индукции магнитного поля направлены горизонтально и перпендикулярно проводнику. Сила тока, протекающего по проводнику, $I = 4,2$ А, индукция магнитного поля $B = 0,1$ Тл. Найдите силу натяжения нитей.

Контрольная работа №3 «Электромагнетизм»

Задание 1. ЭДС индукции в проводнике, движущемся в магнитном поле (формула).

Задание 2. Электромагнитная индукция (определение).

Задание 3. Закон Фарадея (определение и формула).

Задание 4. Правило Ленца.

Задание 5. Решите задачу.

При равномерном возрастании индукции магнитного поля, перпендикулярного поперечному сечению проволоочной катушки площадью $S = 10$ см², от 0 до 0,2 Тл за 0,001 с на её концах возникло напряжение 100 В. Сколько витков N имеет катушка?

Контрольная работа №4 «Геометрическая оптика»

Задание 1. Законы отражения и преломления волн.

Задание 2. Полное внутреннее отражение (понятие и формула).

Задание 3. Линза. Определение и типы линз.

Задание 4. Характерные лучи для собирающей линзы.

Задание 5. Основные характеристики глаза как оптической системы (хрусталик, сетчатка, разрешающая способность).

Контрольная работа №5 «Квантовая теория»

Задание 1. Тепловое излучение (определение).

Задание 2. Фотон (определение) и его энергия.

Задание 3. Фотоэффект (краткое описание явления и эксперимента).

Задание 4. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Задание 5. Основное состояние атома (определение и иллюстрация на энергетическом спектре атома водорода).

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по предмету «Физика» проводится в форме полугодовой аттестации, годовой аттестации, тестирования.

Полугодовая аттестация представляет собой совокупность текущих оценок качества усвоения обучающимися содержания какой-либо части (частей) темы (тем) конкретной учебной дисциплины по итогам полугодия на основании текущих оценок.

Полугодовая аттестация выставляется при наличии не менее четырех текущих оценок за соответствующий период.

Годовая аттестация – оценка качества усвоения обучающимися всего объема содержания учебной дисциплины за учебный год. Годовая аттестация выставляется на основании полугодовых аттестаций как среднеарифметическое значение. Если среднеарифметическое значение не является целым числом, то осуществляется округление значения до целого числа по правилам математического округления десятичных дробей.

Тестирование – это форма оценки теоретических знаний, полученных обучающимися в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их в решении практических задач.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Демонстрационный вариант промежуточной аттестации «Тестирование»
(технологический профиль 11 класс, I полугодие)

Вариант 1

1. С какой силой взаимодействуют два заряда по 10 нКл, находящиеся на расстоянии 3 см друг от друга?

- (?) 1Н
- (?) 100Н
- (!) 1мН
- (?) 10мН

2. На каком расстоянии друг от друга заряды 1 мКл и 10 нКл взаимодействуют с силой 9 мН?

- (?) 1см
- (?) 100см
- (!) 10см
- (?) 23см

3. Металлическому шару радиусом 3 см сообщили заряд 16 нКл. Найти поверхностную плотность заряда и напряженность поля в точках, удаленных от центра шара на 2 и 4 см.

- (?) 2мКл/м²; 0; 900 кВ/м
- (?) 342мКл/м²; 12; 13кВ/м
- (!) 1.4мКл/м²; 0; 90 кВ/м
- (?) 2мКл/м²; 56; 1 кВ/м

4. Большая заряженная пластина с поверхностной плотностью заряда 40 нКл/м² погружена в масло. Найти напряженность поля вблизи середины пластины.

- (?) 100 кВ/м
- (?) 200 кВ/м
- (!) 900 кВ/м
- (?) 150 кВ/м

5. При перемещении заряда между точками с разностью потенциалов 1 кВ электрическое поле совершило работу 40 мкДж. Чему равен заряд?

- (?) 10нКл
- (?) 12 нКл

- (!) 40 нКл
- (?) 9 нКл

6. Плоский конденсатор подключен к источнику напряжением 6 кВ. При каком расстоянии между пластинами произойдет пробой, если ударная ионизация воздуха начинается при напряженности поля 3 МВ/м?

- (?) 10 мм
- (?) 7мм
- (!) 2 мм
- (?) 3мм

7. При какой напряженности поля начнется самостоятельный разряд в водороде, если энергия ионизации молекул равна $2,5 \cdot 10^{-18}$ Дж, а средняя длина свободного пробега 5 мкм? Какую скорость имеют электроны при ударе о молекулу?

- (?) 1 МВ/м
- (?) 2 МВ/м
- (!) 3,1 МВ/м
- (?) 10 МВ/м

8. При какой наименьшей скорости электрон может вылететь из серебра?

- (?) 3 м/с
- (?) 2м/с
- (!) 1,2 Мм/с
- (?) 10м/с

9. Обмотка реостата сопротивлением 84 Ом выполнена из никелиновой проволоки с площадью поперечного сечения 1 мм². Какова длина проволоки?

- (?) 10м
- (?) 20м
- (!) 200м
- (?) 1м

10. Во сколько раз изменится сопротивление проводника (без изоляции), если его свернуть пополам и скрутить?

- (?) умен в 2 раза
- (?) умен в 5 раз
- (!) умен в 4 раза
- (?) увел в 2 раза

11. Какова напряженность поля в алюминиевом проводнике сечением 1,4 мм² при силе тока 1 А?

- (?) 1 мВ/м
- (?) 10 мВ/м
- (!) 20 мВ/м
- (?) 30 мВ/м

12. Десять параллельно соединенных ламп сопротивлением по 0,5 кОм, рассчитанных каждая на напряжение 120 В, питаются через реостат от сети напряжением 220 В. Какова мощность электрического тока в реостате?

- (?) 23 Вт
- (?) 70 Вт

(!) 240Вт

(?) 29Вт

13. При ремонте электрической плитки спираль была укорочена на 0,1 первоначальной длины. Во сколько раз изменилась мощность плитки?

(?) увелич в 1 раз

(?) увелич в 5 раз

(!) увелич в 1,1 раз

(?) увелич в 10 раз

14. Электродвигатель подъемного крана работает под напряжением 380 В, при этом сила тока в его обмотке равна 20 А. Каков КПД установки, если груз массой 1 т кран поднимает на высоту 19 м за 50 с?

(?) 10%

(?) 70%

(!) 50%

(?) 98%

15. При питании лампочки от элемента с ЭДС 1,5 В сила тока в цепи равна 0,2 А. Найти работу сторонних сил в элементе за 1 мин.

(?) 1 Дж

(?) 5 Дж

(!) 18 Дж

(?) 4Дж

16. К источнику с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 1 Ом подключен реостат, сопротивление которого 5 Ом. Найти силу тока в цепи и напряжение на зажимах источника.

(?) 6А; 12В

(?) 10А; 15В

(!) 2А; 10В

(?) 13А; 67В

Вариант 2

1. При подключении лампочки к батарее элементов с ЭДС 4,5 В вольтметр показал напряжение на лампочке 4 В, а амперметр — силу тока 0,25 А. Каково внутреннее сопротивление батареи?

(?) 1м

(?) 3м

(!) 20м

(?) 90м

2. Сила тока в лампочке карманного фонаря 0,32 А. Сколько электронов проходит через поперечное сечение нити накала за 0,1 с?

(?) 2

(?) 10

(!) $2 \cdot 10^{17}$

(?) 3

3. Найти скорость упорядоченного движения электронов в проводе площадью поперечного сечения 5 мм² при силе тока 10 А, если концентрация электронов

проводимости $5 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$.

- (?) 1 мм/с
- (?) 3 мм/с
- (!) 0,25 мм/с
- (?) 10 мм/с

4. Найти скорость упорядоченного движения электронов v в стальном проводнике, концентрация электронов проводимости в котором $n = 10^{28} \text{ м}^{-3}$, при напряженности поля $E = 96 \text{ В/м}$.

- (?) 3 мм/с
- (?) 100 м
- (!) 0,5 мм/с
- (?) 10 мм/с

5. Если электрические заряды неподвижны, то вокруг них в пространстве образуется...

- А) Магнитное поле.
- Б) Электрическое поле.
- В) Электромагнитное поле.
- Г) Вакуум.

6. Наиболее сильно магнитное действие любого магнита проявляется около...

- А) Оси магнита.
- Б) Магнитной линии.
- В) Магнитной аномалии.
- Г) Полюса магнита.

7. Южный конец магнитной стрелки всегда указывает на..

- А) Северный географический полюс Земли.
- Б) Южный магнитный полюс Земли.
- В) Экватор.
- Г) На южный географический полюс Земли.

8. Металлические опилки около полюса магнита располагаются «ёжиком» потому, что ...

- А) Они испытывают кулоновское отталкивание.
- Б) «Торчащие» концы намагничены одинаково и поэтому отталкиваются.
- В) Не действует притяжение.
- Г) Сильнее проявляется магнитное взаимодействие.

9. Силовые линии магнитного поля прямого тока - это ...

- А) Окружности.
- Б) Концентрические замкнутые линии, которые охватывают проводник с током.
- В) Кривые, которые располагаются около проводника.
- Г) Спиралевидные линии.

10. Максимальный вращающий момент, действующий на рамку площадью 1 см^2 , находящуюся в магнитном поле, равен $2 \text{ мкН} \cdot \text{м}$. Сила тока в рамке $0,5 \text{ А}$. Найти индукцию магнитного поля.

- (?) 1 Тл
- (?) 2 Тл

- (!) 0,04Тл
- (?) 5Тл

11. Рамка площадью 400 см² помещена в однородное магнитное поле индукцией 0,1 Тл так, что нормаль к рамке перпендикулярна линиям индукции. При какой силе тока на рамку будет действовать вращающий момент 20 мН • м?

- (?) 2А
- (?) 3А
- (!) 5А
- (?) 10А

12. С какой силой действует магнитное поле индукцией 10 мТл на проводник, в котором сила тока 50 А, если длина активной части проводника 0,1 м? Линии индукции поля и ток взаимно перпендикулярны.

- (?) 1мТл
- (?) 2мТл
- (!) 50мТл
- (?) 1Тл

13. В проводнике с длиной активной части 8 см сила тока равна 50 А. Он находится в однородном магнитном поле индукцией 20 мТл. Какую работу совершил источник тока, если проводник переместился на 10 см перпендикулярно линиям индукции?

- (?) 7Дж
- (?) 8 Дж
- (!) 8мДж
- (?) 10Дж

14. За 5 мс магнитный поток, пронизывающий контур, убывает с 9 до 4 мВб. Найти ЭДС индукции в контуре.

- (?) 3В
- (?) 10В
- (!) 1В
- (?) 7В

15. В витке, выполненном из алюминиевого провода длиной 10 см и площадью поперечного сечения 1,4 мм², скорость изменения магнитного потока 10 мВб/с. Найти силу индукционного тока.

- (?) 3А
- (?) 7А
- (!) 5А
- (?) 4А

16. С какой скоростью надо перемещать проводник под углом 60° к линиям индукции магнитного поля, чтобы в проводнике возбуждалась ЭДС индукции 1 В? Индукция магнитного поля равна 0,2 Тл. Длина активной части 1 м.

- (?) 3 м/с
- (?) 4м/с
- (!) 5,8м/с
- (?) 10м/с

Приложение 2 к рабочей программе

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА /
КУРСА**

№	Раздел / глава / тема учебного предмета / курса	Кол-во часов	Тип занятия	Вид и формы контроля	Календарные/фактичес кие сроки проведения
10 класс/ 1 год обучения (... часов)					
	Модуль« _____ » (название модуля)				
11 класс/ 2 год обучения (... часов)					
	Модуль« _____ » (название модуля)				

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Текст изменения	Протокол заседания кафедры	
		№	Дата
2023 – 2024 учебный год			
1.			
2.			
2024 – 2025 учебный год			
1.			
2.			