

**Рабочая программа учебного предмета**

**«ПП.02 Физика»**

**по профессии**

**43.01.09. «Повар кондитер»**

2024 г.

## **Оглавление**

1. Общая характеристика рабочей программы учебного предмета «Физика».....	3
2. Структура и содержание учебного предмета «Физика».....	17
3. Условия реализации учебного предмета «Физика» .....	35
4. Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета «Физика».....	44

## **1. Общая характеристика рабочей программы учебного предмета «Физика»**

### **1.1. Место предмета в структуре основной образовательной программы:**

Учебный предмет «Физика» входит в общеобразовательный цикл, подцикл общие учебные предметы и читается на первом курсе обучения.

### **1.2 Цель и планируемые результаты**

Рабочая программа учебного предмета «Физика» разработана на основании требований ФГОС СПО по специальности 49.01.09. «Повар кондитер», ФГОС СОО и ФФОП СОО для реализации образовательной программы **49.01.09. «Повар кондитер».**

Пояснительная записка.

Программа по физике углубленного уровня на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования, а также с учётом федеральной программы воспитания и концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы.

Содержание программы по физике направлено на формирование естественно-научной картины мира обучающихся при обучении их физике на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода. Программа по физике соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования к планируемым личностным, предметным и метапредметным результатам обучения, а также учитывает необходимость реализации межпредметных связей физики с естественно-научными учебными предметами. В ней определяются основные цели изучения физики на уровне среднего общего образования, планируемые результаты освоения курса физики: личностные, метапредметные, предметные (на базовом уровне).

Программа по физике включает:

Планируемые результаты освоения курса физики на базовом и углубленном уровне, в том числе предметные результаты по годам обучения;

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. 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 определяет характер и развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами и других. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающихся, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

В основу курса физики 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 предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов.

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.

Стержневыми элементами курса физики являются физические теории (формирование представлений о структуре построения физической теории, роли фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, границах применимости теорий, для описания естественно-научных явлений и процессов).

Системно-деятельностный подход в курсе физики реализуется прежде всего за счёт организации экспериментальной деятельности обучающихся. Для базового уровня курса физики – это использование системы фронтальных кратковременных экспериментов и лабораторных работ, которые в программе по физике объединены в общий список ученических практических работ. Выделение в указанном перечне лабораторных работ, проводимых для контроля и оценки, осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить 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 физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя знания из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

Лабораторное оборудование для практических работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается в расчёте одного комплекта на двух обучающихся. Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексном использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий.

Основными **целями** изучения физики в общем образовании являются:

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 законов физики;

Формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;

Формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса физики на уровне среднего общего образования:

Приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;

Формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

Освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи;

Понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;

Овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;

Создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности.

Планируемые результаты изучения учебного предмета «Физика».

В результате изучения учебного предмета «Физика» студент должен сформировать следующие результаты:

Личностные:

Результат	Уточненные результаты ФООП
<b>гражданского воспитания:</b>	
ЛР ГВ 1. сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
ЛР ГВ 2. осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;	
ЛР ГВ 3. принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;	принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
ЛР ГВ 4. готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;	
ЛР ГВ 5. готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в лицее и детско-юношеских организациях;
ЛР ГВ 6. умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
ЛР ГВ 7. готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;	готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;
<b>патриотического воспитания:</b>	
ЛР ПВ 1. сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;	сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;
ЛР ПВ 2. ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;	ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и технике;
ЛР ПВ 3. идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;	
<b>духовно-нравственного воспитания:</b>	
ЛР ДНВ 1. осознание духовных ценностей российского народа;	

ЛР ДНВ 2. сформированность нравственного сознания, этического поведения;	сформированность нравственного сознания, этического поведения;
ЛР ДНВ 3. способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;	способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;
ЛР ДНВ 4. осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;	осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;
ЛР ДНВ 5. ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;	
<b>эстетического воспитания:</b>	
ЛР ЭстВ 1. эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;	эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;
ЛР ЭстВ 2. способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;	
ЛР ЭстВ 3. убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;	
ЛР ЭстВ 4. готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;	
<b>физического воспитания:</b>	
ЛР ФВ 1. сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;	
ЛР ФВ 2. потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;	
ЛР ФВ 3. активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;	
<b>трудового воспитания:</b>	
ЛР ТВ 1. готовность к труду, осознание ценности мастерства,	

трудолюбие;	
ЛР ТВ 2. готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;	
ЛР ТВ 3. интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;	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;
ЛР ТВ 4. готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;	готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;
<b>экологического воспитания:</b>	
ЛР ЭкВ 1. сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;	сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;
ЛР ЭкВ 2. планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;	планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
ЛР ЭкВ 3. активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;	
ЛР ЭкВ 4. умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;	
ЛР ЭкВ 5. расширение опыта деятельности экологической направленности;	Расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;
<b>ценности научного познания:</b>	
ЛР ЦНПВ 1. сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
ЛР ЦНПВ 2. совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;	



ЛР ЦНПВ 3. осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.	осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.
--	--

**Метапредметные:**

Результат	Взаимосвязь УУД с содержанием учебного предмета
<b>а) базовые логические действия:</b>	
МР БЛД1 самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;	самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
МР БЛД2 устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;	координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
МР БЛД3 определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;	разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
МР БЛД4 выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;	выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
МР БЛД5 вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;	вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
МР БЛД6 развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;	развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.
<b>б) базовые исследовательские действия:</b>	
МР БИД1 владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;	владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
МР БИД2 способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;
МР БИД3 овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных	владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных

ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;	учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
МР БИД4 формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;	
МР БИД5 ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
МР БИД6 выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
МР БИД7 анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
МР БИД8 давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;	давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
МР БИД9 разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;	
МР БИД10 осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду	
МР БИД11 уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;	уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
МР БИД12 уметь интегрировать знания из разных предметных областей	уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
МР БИД13 выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;	выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
МР БИД14 ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;	ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.
<b>в) работа с информацией:</b>	
МР РСИ1 владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и	владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск,

интерпретацию информации различных видов и форм представления;	анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
МР РСИ2 создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;	создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.
МР РСИ3 оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;	оценивать достоверность информации;
МР РСИ4 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;	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;
МР РСИ5 владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.	
<b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b>	
<b>а) общение:</b>	
МР О1 осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;	осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной деятельности;
МР О2 распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;	распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
МР О3 владеть различными способами общения и взаимодействия;	
МР О4 аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;	
МР О5 развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;	развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.
<b>б) совместная деятельность:</b>	
МР СД1 понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;	понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
МР СД2 выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;	выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива;
МР СД3 принимать цели совместной деятельности, организовывать и	принимать цели совместной деятельности, организовывать и

координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;	координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
МР СД4 оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;	оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
МР СД5 предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;	предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
МР СД6 координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;	
МР СД7 осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.	осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.
<b>8.3. Овладение универсальными регулятивными действиями:</b>	
<b>а) самоорганизация:</b>	
МР С1 самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
МР С2 самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;	самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям;
МР С3 давать оценку новым ситуациям;	
МР С4 расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;	расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
МР С5 делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;	
МР С6 оценивать приобретенный опыт;	оценивать приобретённый опыт;
МР С7 способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;	способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.
<b>б) самоконтроль:</b>	
МР СК1 давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в	давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность,

деятельность, оценивать соответствие результатов целям;	оценивать соответствие результатов целям;
МР СК2 владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;	владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
МР СК3 использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;	использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
МР СК4 уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;	уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
<b>г) принятие себя и других людей:</b>	
МР ПС 1 принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;	принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
МР ПС2 принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;	принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.
МР ПС3 признавать свое право и право других людей на ошибки;	признавать своё право и право других на ошибки
МР ПС4 развивать способность понимать мир с позиции другого человека.	

## Предметные:

-демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира;

-учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;

-распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах, электризация тел, взаимодействие зарядов и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник

с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

-описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

-описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

-описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно

трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

-анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта, молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

-объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

-выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных измерений, при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;

-осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;

-исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

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

-решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

-решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

-использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

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

-использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

-работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля–Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

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

строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой;

выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных измерений: при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;

осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;

исследовать зависимости физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

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



решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

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

использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

## 2. Структура и содержание учебного предмета «Физика»

### 2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы учебного предмета</b>	108
<b>Самостоятельная работа</b>	
в т. ч.:	
теоретическое обучение	68
практические занятия	40
консультации	
<b>Промежуточная аттестация</b> <i>ЗАЧЕТ 2 семестр</i>	

## 2.2 Содержание и тематический план учебного предмета «Физика»

### Раздел 1. Научный метод познания природы.

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений.

Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике.

Способы измерения физических величин (аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы).

Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная).

Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд). Гипотеза. Физический закон, границы его применимости. Физическая теория.

Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум .

Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов.

Знакомство с цифровой лабораторией по физике. Примеры измерения физических величин при помощи компьютерных датчиков.

### Раздел 2. Механика.

#### *Тема 1. Кинематика.*

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта.

Прямая и обратная задачи механики.

Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. Траектория.

Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики.

Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики.

Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения. Центроостремительное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки.

Технические устройства и технологические процессы: спидометр, движение снарядов, цепные, шестерёнчатые и ремённые передачи, скоростные лифты.

Демонстрации.

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Способы исследования движений.

Иллюстрация предельного перехода и измерение мгновенной скорости.

Преобразование движений с использованием механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

Наблюдение движения тела, брошенного под углом к горизонту и горизонтально.  
Направление скорости при движении по окружности.  
Преобразование угловой скорости в редукторе.  
Сравнение путей, траекторий, скоростей движения одного и того же тела в разных системах отсчёта.  
Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.  
Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.  
Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости.  
Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении.  
Измерение ускорения свободного падения (рекомендовано использование цифровой лаборатории).  
Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Проверка гипотезы о прямой пропорциональной зависимости между дальностью полёта и начальной скоростью тела.  
Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.  
Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров.

## *Тема 2. Динамика.*

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры).  
Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил.  
Второй закон Ньютона для материальной точки.  
Третий закон Ньютона для материальных точек.  
Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы.  
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.  
Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением.  
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.  
Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.  
Технические устройства и технологические процессы: подшипники, движение искусственных спутников.  
Демонстрации.  
Наблюдение движения тел в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта.  
Принцип относительности.  
Качение двух цилиндров или шаров разной массы с одинаковым ускорением относительно неинерциальной системы отсчёта.  
Сравнение равнодействующей приложенных к телу сил с произведением массы тела на его ускорение в инерциальной системе отсчёта.  
Равенство сил, возникающих в результате взаимодействия тел.  
Измерение масс по взаимодействию.  
Невесомость.  
Вес тела при ускоренном подъёме и падении.  
Центробежные механизмы.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.  
Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.  
Измерение равнодействующей сил при движении бруска по наклонной плоскости.  
Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы.  
Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации.  
Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок.  
Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости  $F_{тр}(N)$ .  
Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения.  
Изучение движения груза на валу с трением.  
Тема 3. Статика твёрдого тела.  
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.  
Условия равновесия твёрдого тела.  
Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.  
Технические устройства и технологические процессы: кронштейн, строительный кран, решётчатые конструкции.  
Демонстрации.  
Условия равновесия.  
Виды равновесия.  
Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.  
Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.  
Конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости.  
Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры.  
Тема 4. Законы сохранения в механике.  
Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс.  
Импульс силы и изменение импульса тела.  
Закон сохранения импульса.  
Реактивное движение.  
Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях.  
Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы.  
Мощность силы.  
Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.  
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.

Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел.

Закон сохранения механической энергии.

Упругие и неупругие столкновения.

Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии.

Технические устройства и технологические процессы: движение ракет, водомёт, копёр, пружинный пистолет, гироскоп, фигурное катание на коньках.

Демонстрации.

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Измерение мощности силы.

Изменение энергии тела при совершении работы.

Взаимные превращения кинетической и потенциальной энергий при действии на тело силы тяжести и силы упругости.

Сохранение энергии при свободном падении.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение импульса тела по тормозному пути.

Измерение силы тяги, скорости модели электромобиля и мощности силы тяги.

Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы.

Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии.

Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути.

Сравнение изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения.

Определение работы силы трения при движении тела по наклонной плоскости.

### **Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.**

#### *Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории.*

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.

Тепловое равновесие. Температура и способы её измерения. Шкала температур Цельсия.

Модель идеального газа в молекулярно-кинетической теории: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом.

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.

Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа).

Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц.

Технические устройства и технологические процессы: термометр, барометр, получение наноматериалов.

Демонстрации.

Модели движения частиц вещества.

Модель броуновского движения.

Видеоролик с записью реального броуновского движения.

Диффузия жидкостей.

Модель опыта Штерна.

Притяжение молекул.

Модели кристаллических решёток.

Наблюдение и исследование изопроецессов.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование процесса установления теплового равновесия при теплообмене между горячей и холодной водой.

Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории).

Изучение изохорного процесса.

Изучение изобарного процесса.

Проверка уравнения состояния.

*Тема 2. Термодинамика. Тепловые машины.*

Термодинамическая (ТД) система. Задание внешних условий для термодинамической системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры термодинамической системы как средние значения величин, описывающих её состояние на микроскопическом уровне. Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация термодинамической системы к тепловому равновесию.

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.

Квазистатические и нестатические процессы.

Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на  $pV$ -диаграмме.

Теплопередача как способ изменения внутренней энергии термодинамической системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение.

Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества.

Уравнение Майера. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе.

Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии термодинамической системы.

Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние термодинамической системы проходит единственная адиабата. Абсолютная температура.

Второй закон термодинамики для неравновесных процессов: невозможно передать теплоту от более холодного тела к более нагретому без компенсации (Клаузиус).

Необратимость природных процессов.

Принципы действия тепловых машин. КПД.  
Максимальное значение КПД. Цикл Карно.  
Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды.  
Технические устройства и технологические процессы: 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 электроэнергии. Демонстрации.  
Изменение температуры при адиабатическом расширении.  
Воздушное огниво.  
Сравнение удельных теплоёмкостей веществ.  
Способы изменения внутренней энергии.  
Исследование адиабатного процесса.  
Компьютерные модели тепловых двигателей.  
Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.  
Измерение удельной теплоёмкости.  
Исследование процесса остывания вещества.  
Исследование адиабатного процесса.  
Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей.  
Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.  
Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования.  
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.  
Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность.  
Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов.  
Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.  
Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций.  
Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное расширение.  
Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне).  
Преобразование энергии в фазовых переходах.  
Уравнение теплового баланса.  
Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.  
Технические устройства и технологические процессы: жидкие кристаллы, современные материалы.  
Демонстрации.  
Тепловое расширение.  
Свойства насыщенных паров.  
Кипение. Кипение при пониженном давлении.

Измерение силы поверхностного натяжения.  
Опыты с мыльными плёнками.  
Смачивание.  
Капиллярные явления.  
Модели неньютоновской жидкости.  
Способы измерения влажности.  
Исследование нагревания и плавления кристаллического вещества.  
Виды деформаций.  
Наблюдение малых деформаций.  
Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.  
Изучение закономерностей испарения жидкостей.  
Измерение удельной теплоты плавления льда.  
Изучение свойств насыщенных паров.  
Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении.  
Измерение коэффициента поверхностного натяжения.  
Измерение модуля Юнга.  
Исследование зависимости деформации резинового образца от приложенной к нему силы.

#### **Раздел 4. Электродинамика.**

##### *Тема 1. Электрическое поле.*

Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов.  
Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.  
Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.  
Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.  
Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле.  
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).  
Принцип суперпозиции электрических полей.  
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.  
Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.  
Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.  
Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора.  
Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.  
Энергия заряженного конденсатора.  
Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.  
Технические устройства и технологические процессы: электроскоп, электромметр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсаторы, генератор Ван де Граафа.  
Демонстрации.  
Устройство и принцип действия электромметра.



Электрическое поле заряженных шариков.  
Электрическое поле двух заряженных пластин.  
Модель электростатического генератора (Ван де Граафа).  
Проводники в электрическом поле.  
Электростатическая защита.  
Устройство и действие конденсатора постоянной и переменной ёмкости.  
Зависимость электроёмкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.  
Энергия электрического поля заряженного конденсатора.  
Зарядка и разрядка конденсатора через резистор.  
Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.  
Оценка сил взаимодействия заряженных тел.  
Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода.  
Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор.  
Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов.  
Исследование разряда конденсатора через резистор.  
*Тема 2. Постоянный электрический ток.*  
Сила тока. Постоянный ток.  
Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение  $U$  и ЭДС  $\mathcal{E}$ .  
Закон Ома для участка цепи.  
Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества.  
Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа.  
Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.  
Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.  
ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Мощность источника тока. Короткое замыкание.  
Конденсатор в цепи постоянного тока.  
Технические устройства и технологические процессы: амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии.  
Демонстрации.  
Измерение силы тока и напряжения.  
Исследование зависимости силы тока от напряжения для резистора, лампы накаливания и светодиода.  
Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и материала.  
Исследование зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении.  
Прямое измерение ЭДС. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.  
Способы соединения источников тока, ЭДС батарей.

Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование смешанного соединения резисторов.

Измерение удельного сопротивления проводников.

Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания.

Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра).

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Исследование зависимости ЭДС гальванического элемента от времени при коротком замыкании.

Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.

Исследование зависимости полезной мощности источника тока от силы тока.

*Тема 3. Токи в различных средах.*

Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p–n-перехода. Полупроводниковые приборы.

Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма.

Технические устройства и практическое применение: газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод, гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия.

Демонстрации.

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Законы электролиза Фарадея.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Сравнение проводимости металлов и полупроводников.

Односторонняя проводимость диода.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Наблюдение электролиза.

Измерение заряда одновалентного иона.

Исследование зависимости сопротивления терморезистора от температуры.

Снятие вольт-амперной характеристики диода.

123.6.5. Физический практикум.

Способы измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиковых систем. Абсолютные и относительные погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей.

Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных

в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»).  
Межпредметные связи.

Изучение курса физики углублённого уровня осуществляется учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии. Межпредметные понятия, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение, погрешности измерений, измерительные приборы, цифровая лаборатория.

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.

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.

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.

География: влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

Технология: преобразование движений с использованием механизмов, учёт сухого и жидкого трения в технике, статические конструкции (кронштейн, решетчатые конструкции), использование законов сохранения механики в технике (гироскоп, водомёт и другие), двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, бытовой холодильник, кондиционер, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии, электростатическая защита, заземление электроприборов, газоразрядные лампы, полупроводниковые приборы, гальваника.

#### **Раздел 4. Электродинамика.**

##### *Тема 4. Магнитное поле.*

Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции.

Магнитное поле проводника с током (прямого проводника, катушки и кругового витка).

Опыт Эрстеда.

Сила Ампера, её направление и модуль.

Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики.

Технические устройства и технологические процессы: применение постоянных магнитов, электромагнитов, тестер-мультиметр, электродвигатель Якоби, ускорители элементарных частиц.

Демонстрации.

Картина линий индукции магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов.

Картина линий магнитной индукции поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током.  
Взаимодействие двух проводников с током.  
Сила Ампера.  
Действие силы Лоренца на ионы электролита.  
Наблюдение движения пучка электронов в магнитном поле.  
Принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы.  
Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.  
Исследование магнитного поля постоянных магнитов.  
Исследование свойств ферромагнетиков.  
Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.  
Измерение силы Ампера.  
Изучение зависимости силы Ампера от силы тока.  
Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера.  
*Тема 5. Электромагнитная индукция.*  
Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко.  
ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле.  
Правило Ленца.  
Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.  
Энергия магнитного поля катушки с током.  
Электромагнитное поле.  
Технические устройства и технологические процессы: индукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли.  
Демонстрации.  
Наблюдение явления электромагнитной индукции.  
Исследование зависимости ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.  
Правило Ленца.  
Падение магнита в алюминиевой (медной) трубе.  
Явление самоиндукции.  
Исследование зависимости ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в цепи.  
Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.  
Исследование явления электромагнитной индукции.  
Определение индукции вихревого магнитного поля.  
Исследование явления самоиндукции.  
Сборка модели электромагнитного генератора.

**Раздел 5. Колебания и волны.**  
*Тема 1. Механические колебания.*  
Колебательная система. Свободные колебания.  
Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания.

Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.

Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника.

Понятие о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Влияние затухания на вид резонансной кривой. Автоколебания.

Технические устройства и технологические процессы: метроном, часы, качели, музыкальные инструменты, сейсмограф.

Демонстрации.

Запись колебательного движения.

Наблюдение независимости периода малых колебаний груза на нити от амплитуды.

Исследование затухающих колебаний и зависимости периода свободных колебаний от сопротивления.

Исследование колебаний груза на массивной пружине с целью формирования представлений об идеальной модели пружинного маятника.

Закон сохранения энергии при колебаниях груза на пружине.

Исследование вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников.

Изучение законов движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе.

Изучение движения нитяного маятника.

Преобразование энергии в пружинном маятнике.

Исследование убывания амплитуды затухающих колебаний.

Исследование вынужденных колебаний.

*Тема 2. Электромагнитные колебания.*

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре.

Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени.

Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений.

Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

Технические устройства и технологические процессы: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.

Демонстрации.

Свободные электромагнитные колебания.

Зависимость частоты свободных колебаний от индуктивности и ёмкости контура.

Осциллограммы электромагнитных колебаний.  
Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.  
Модель электромагнитного генератора.  
Вынужденные синусоидальные колебания.  
Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока.  
Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.  
Устройство и принцип действия трансформатора.  
Модель линии электропередачи.  
Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.  
Изучение трансформатора.  
Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор.  
Наблюдение электромагнитного резонанса.  
Исследование работы источников света в цепи переменного тока.  
*Тема 3. Механические и электромагнитные волны.*  
Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные волны.  
Период, скорость распространения и длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция.  
Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.  
Шумовое загрязнение окружающей среды.  
Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне.  
Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция.  
Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.  
Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.  
Электромагнитное загрязнение окружающей среды.  
Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике и медицине.  
Демонстрации.  
Образование и распространение поперечных и продольных волн.  
Колеблющееся тело как источник звука.  
Зависимость длины волны от частоты колебаний.  
Наблюдение отражения и преломления механических волн.  
Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.  
Акустический резонанс.  
Свойства ультразвука и его применение.  
Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний.  
Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.  
Обнаружение инфракрасного и ультрафиолетового излучений.  
Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.  
Изучение параметров звуковой волны.

Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.

*Тема 4. Оптика.*

Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света.

Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Сферические зеркала.

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.

Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

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.

Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

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.

Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система.

Пределы применимости геометрической оптики.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух когерентных источников. Примеры классических интерференционных схем.

Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.

Поляризация света.

Технические устройства и технологические процессы: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка.

Демонстрации.

Законы отражения света.

Исследование преломления света.

Наблюдение полного внутреннего отражения. Модель световода.

Исследование хода световых пучков через плоскопараллельную пластину и призму.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение цветов тонких плёнок.

Наблюдение дифракции света.

Изучение дифракционной решётки.

Наблюдение дифракционного спектра.

Наблюдение дисперсии света.

Наблюдение поляризации света.

Применение поляроидов для изучения механических напряжений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.  
Измерение показателя преломления стекла.  
Исследование зависимости фокусного расстояния от вещества (на примере жидких линз).  
Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз.  
Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы.  
Получение изображения в системе из двух линз.  
Конструирование телескопических систем.  
Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света.  
Изучение поляризации света, отражённого от поверхности диэлектрика.  
Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях.  
Наблюдение дисперсии.  
Наблюдение и исследование дифракционного спектра.  
Измерение длины световой волны.  
Получение спектра излучения светодиода при помощи дифракционной решётки.

## **Раздел 6. Основы специальной теории относительности.**

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности.  
Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности.  
Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.  
Энергия и импульс релятивистской частицы.  
Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.  
Технические устройства и технологические процессы: спутниковые приёмники, ускорители заряженных частиц.  
Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.  
Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле).

## **Раздел 7. Квантовая физика.**

*Тема 1. Корпускулярно-волновой дуализм.*

Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно чёрного тела). Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах.  
Фотоны. Энергия и импульс фотона.  
Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.  
Давление света (в частности, давление света на абсолютно поглощающую и абсолютно отражающую поверхность). Опыты П.Н. Лебедева.  
Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля размеры области локализации движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах.  
Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.  
Технические устройства и технологические процессы: спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод.  
Демонстрации.  
Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.  
Исследование законов внешнего фотоэффекта.



Исследование зависимости сопротивления полупроводников от освещённости.

Светодиод.

Солнечная батарея.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование фоторезистора.

Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта.

Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения.

*Тема 2. Физика атома.*

Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда.

Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой.

Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.

Технические устройства и технологические процессы: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

Демонстрации.

Модель опыта Резерфорда.

Наблюдение линейчатых спектров.

Устройство и действие счётчика ионизирующих частиц.

Определение длины волны лазерного излучения.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Наблюдение линейчатого спектра.

Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга.

*Тема 3. Физика атомного ядра и элементарных частиц.*

Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

Радиоактивность. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение.

Закон радиоактивного распада. Радиоактивные изотопы в природе. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Естественный фон излучения. Дозиметрия.

Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики.

Методы регистрации и исследования элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов.

Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия.

Единство физической картины мира.

Технические устройства и технологические процессы: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, термоядерный реактор, атомная бомба, магнитно-резонансная томография.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра.

Изучение поглощения бета-частиц алюминием.

### **Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики.**

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии.

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

Методы астрономических исследований. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия.

Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.

Солнечная система.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.

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.

Млечный Путь – наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.

Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

Ученические наблюдения.

Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.

Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений.

#### *6. Физический практикум.*

Способы измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиковых систем. Абсолютные и относительные погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей.

Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»).

#### *7. Обобщающее повторение.*

Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Колебания и волны», «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика», «Элементы астрономии и астрофизики».

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.

## 2.2. Тематический план и содержание учебного предмета «Физика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения	ЛР
1	2	3	4	5
<b>Введение</b>	Физика — фундаментальная наука о природе. Понятие о физической картине мира.	<b>1</b>	<b>1</b>	Лр5
	Входной контроль	<b>1</b>		
<b>Раздел 1. Механика (21ч)</b>				
<b>Тема 1.1. Кинематика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>1,2</b>	Лр 6 Лр7
	<b>1.</b> Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение.	<b>1</b>		
	<b>2.</b> Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности.	<b>3</b>		
	<b>Практическая работа 1:</b> Решение задач по теме: «Равномерное прямолинейное движение»	<b>3</b>		
<b>Тема 1.2. Законы механики Ньютона</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			Лр10
	<b>1.</b> Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона. Основной закон классической динамики. Третий закон Ньютона.	<b>2</b>		
	<b>2.</b> Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Способы измерения массы тел. Силы в механике.	<b>1</b>		
	<b>Лабораторные занятия 1:</b> «Исследование движения тела под действием постоянной силы».	<b>2</b>		
	<b>Практическая работа 2:</b> Решение задач по теме: «Применение законов Ньютона»	<b>3</b>		
<b>Тема 1.3. Законы сохранения в механике.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>1,2</b>	Лр6
	<b>1.</b> Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Работа потенциальных сил. Мощность.	<b>2</b>		
	<b>Лабораторные занятия 2:</b> «Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости»	<b>2</b>		

	2.	Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения.	2		
<b>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики (27ч)</b>					
<b>Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>3</b>	<b>1,2</b>	<b>Лр10,7</b>
	1.	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Диффузия. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Скорости движения молекул и их измерение.			
	2.	Идеальный газ. Давление газа. Температура и ее измерение. Газовые законы. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная.	<b>3</b>		
		<b>Практическое занятие 3:</b> 1.Решение задач по теме: «Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов »	<b>2</b>		
<b>Тема 2.2. Основы термодинамики.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>Лр 6,9</b>
	1.	Основные понятия и определения. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс.			
	<b>2 семестр</b>		34		
	2.	Второе начало термодинамики. Термодинамическая шкала температур. Холодильные машины. Тепловые двигатели. Охрана природы.	2		
		<b>Практическое занятие 4:</b> Решение задач по теме: «Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя »	3		
<b>Тема 2.3</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				<b>Лр 6</b>

<b>Свойства паров.</b>	<b>1.</b>	Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Перегретый пар и его использование в технике.	<b>3</b>	<b>2</b>	
		<b>Лабораторное занятие №3:</b> 1. «Измерение влажности воздуха»	<b>2</b>		
<b>Тема 2.4 Свойства жидкостей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				<b>Лр 6,7</b>
	<b>1.</b>	Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления.	<b>2</b>	<b>2</b>	
		<b>Лабораторное занятие №4:</b> 1. «Измерение поверхностного натяжения жидкости».	<b>2</b>		
<b>Тема 2.5 Свойства твердых тел.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				<b>Лр 10,7</b>
	<b>1.</b>	2Характеристика твердого состояния вещества. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация.	<b>2</b>		
		<b>Лабораторные занятия №5</b> 1. « Наблюдение процесса кристаллизации Изучение деформации растяжения».	<b>2</b>		
<b>Контрольная работа</b>			<b>1</b>		
<b>Раздел 3. Электродинамика (25ч)</b>					
<b>Тема 3.1. Электрическое поле</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				<b>Лр 6,7</b>
	<b>1.</b>	Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.	<b>1</b>		
	<b>2.</b>	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля.	<b>1</b>		
	<b>3.</b>	Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле.	<b>1</b>		
	<b>4.</b>	Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.	<b>1</b>		

		<b>Практические занятия 5:</b> 1. Решение задач по теме: «Закон Кулона»	<b>1</b>		
<b>Тема 3.2.</b> <b>Законы</b> <b>постоянного тока.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			<b>1,2</b>	<b>Лр 10,7</b>
	<b>1.</b>	Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи без ЭДС.	<b>1</b>		
	<b>2.</b>	Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры.	<b>2</b>		
	<b>3.</b>	Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Соединение проводников. Соединение источников электрической энергии в батарею.	<b>2</b>		
	<b>4.</b>	Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. <b>Лабораторные занятия 6:</b> «Изучение закона Ома для участка цепи»	<b>1</b> <b>2</b>		
		<b>Практические занятия 6:</b> 1.«Последовательное и параллельное соединение проводников» Закон Джоуля—Ленца	<b>1</b>		<b>Лр 6</b>
<b>Тема 3.3</b> <b>Электрический ток</b> <b>в</b> <b>полупроводниках.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			<b>2</b>	<b>Лр 6</b>
	<b>1.</b>	Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.			
<b>Тема 3.4</b> <b>Магнитное поле.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			<b>1</b>	<b>Лр 7,9</b>
	<b>1.</b>	Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Магнитный поток.	<b>1</b>		
	<b>2.</b>	Определение удельного заряда. Ускорители заряженных частиц.	<b>1</b>		

		<b>Лабораторные занятия №7</b> 1. «Изучение явления электромагнитной индукции». 2. «Определение коэффициента полезного действия электрического чайника».	2		
		<b>Практические занятия 7:</b> . Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца	2		
<b>Тема 3.5 Электромагнитная индукция.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				Лр 6,7
	1.	Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле . Самоиндукция. Энергия магнитного поля.	2		
		<b>Лабораторные занятия №8</b> «Определение температуры нити лампы накаливания».	2		
<b>Раздел 4. Колебания и волны (16ч)</b>					
<b>Тема 4.1 Механические колебания.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				Лр 6,7
	1.	Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Линейные механические колебательные системы.	2		
	2.	Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания.	2		
		<b>Лабораторные занятия №9</b> 1. «Изучение зависимости периода колебаний нитяного (или пружинного) маятника от длины нити (или массы груза)	2		
<b>Тема 4.2 Упругие волны.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				Лр 10
	1.	Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Уравнение плоской бегущей волны Звуковые волны. Ультразвук и его применение	1		
		<b>Практические занятия 8:</b> 1. Интерференция волн. Понятие о дифракции волн.	2		
<b>Тема 4.3 Электромагнитные колебания.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				Лр 7
	1.	Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания.	2		

	2.	Переменный ток. Генератор переменного тока.	2		
	3.	Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Генераторы тока.	1		
		<b>Лабораторные занятия №10:</b> 1.«Индуктивные и емкостное сопротивления в цепи переменного тока».	1		
	4.	Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии.	2		
		<b>Практические занятия9:</b> 1. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания	2		
<b>Тема 4.4 Электромагнитные волны.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				Лр 5,6
	1.	Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур.	1		
		<b>Практическое занятие 10:</b> Изобретение радио А. С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн.	2		
<b>Раздел №5. Оптика (11ч)</b>					
<b>Тема 5.1 Природа света.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				Лр 6,7
	1.	Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение.	1		
		<b>Лабораторное занятие №11:</b> 1. «Изучение изображения предметов в тонкой линзе»	1		
		<b>Практическое занятие 11:</b> 1.Линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.	1		
<b>Тема 5.2 Волновые свойства света.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				Лр 9,7
	1.	Интерференция света. Когерентность световых лучей.	1		
	2.	Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Понятие о голографии.	1		



	3.	Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды.	1		
		<b>Лабораторные занятия №12</b> 1. «Изучение интерференции и дифракции света».	1		
		<b>Практические занятия 12:</b> 1. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. 2. Дисперсия света. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства	2		
<b>Раздел 6. Элементы квантовой физики (6ч)</b>					
<b>Тема 6.1. Квантовая оптика.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				<b>Лр 10</b>
	1.	Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Типы фотоэлементов.	1		
		<b>Практическое занятие 14:</b> Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект	1		
<b>Тема 6.2. Физика атома.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			<b>1,2</b>	<b>Лр 6</b>
	1.	Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Квантовые генераторы.	1		
<b>Тема 6.3. Физика атомного ядра.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			<b>2</b>	<b>Лр 10</b>
	1.	1 Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова — Черенкова. 2. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность.	1		
	2.	Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.	2		
<b>Раздел 7. Эволюция Вселенной (6ч)</b>					
<b>Тема 7.1. Строение и развитие Вселенной.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			<b>1</b>	<b>2</b>
	1.	Наша звездная система — Галактика. Другие галактики. Бесконечность Вселенной. Понятие о космологии. Расширяющаяся Вселенная. Модель горячей Вселенной. Строение и происхождение Галактик.	1		

		<b>Практическое занятие 15:</b> 1. Модель горячей Вселенной	<b>1</b>	
		<b>Административная контрольная работа</b>	<b>1</b>	
		<b>Зачет</b>	<b>2</b>	

## **Материально-техническое обеспечение преподавания учебного предмета «Физика»**

Для изучения учебного предмета необходимо наличие кабинета «Физика»

Оборудование кабинета:

Доска классная/Рельсовая система с классной и интерактивной доской (программное обеспечение, проектор, крепления в комплекте)/интерактивной панелью (программное обеспечение в комплекте)

2. Стол с ящиками для хранения/тумбой
3. Кресло офисное
4. Шкаф для хранения учебных пособий
5. Доска пробковая/Доска магнитно-маркерная
6. Система (устройство) для затемнения окон

### **Технические средства**

#### **Основное оборудование**

7. Сетевой фильтр
8. Документ-камера
9. Многофункциональное устройство/принтер
10. Интерактивный программно-аппаратный комплекс мобильный или стационарный (программное обеспечение, проектор, крепление в комплекте)/Рельсовая система с классной и интерактивной доской (программное обеспечение, проектор, крепление в комплекте)/интерактивной панелью (программное обеспечение в комплекте)
11. Персональный компьютер с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент и система защиты от вредоносной информации, программное обеспечение для цифровой лаборатории, с возможностью онлайн-опроса)

#### **Электронные средства обучения**

Основное оборудование

12. Электронные средства обучения/Интерактивные пособия/Онлайн-курсы (по предметной области)
13. Комплект учебных видеофильмов (по предметной области)

## **Информационное обеспечение**

### **Основная литература**

1. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образовательных учреждений сред.проф. образования. — М., 2020.

## Электронные образовательные ресурсы

1. Пинский, А. А. Физика : учебник / А.А. Пинский, Г.Ю. Граковский ; под общ.ред. Ю.И. Дика, Н.С. Пурышевой. — 4-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 560 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-739-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1712397>

2.Тарасов, О. М. Физика : учебное пособие / О. М. Тарасов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 432 с. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-777-2. - Текст : электронный. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/1012153>

3.Тарасов, О. М. Физика: лабораторные работы с вопросами и заданиями : учебное пособие / О.М. Тарасов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 97 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-472-4. - Текст : электронный. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/1179510>

4.Дмитриева, Е. И. Физика в примерах и задачах : учебное пособие / Е. И. Дмитриева, Л. Д. Иевлева, Л. Д. Костюченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. - 512 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-712-3. - Текст : электронный. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/1138798>

### Требования к педагогическим работникам

Требования к квалификации. Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки "Образование и педагогика" или в области, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы.

### 5. Контроль и оценка освоения учебного предмета «Физика»

**Контроль и оценка** результатов освоения предмета осуществляется преподавателем в процессе проведения занятий и практических работ, устного и письменного опросов, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий проектов исследований.

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Освоенные умения:</b>	
владеть основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; уметь обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;	Текущий контроль зачет

уметь решать физические задачи;	Текущий контроль зачет
уметь применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;	Текущий контроль зачет
уметь исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;	Текущий контроль зачет
владеть умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;	Текущий контроль зачет
владеть методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;	Текущий контроль зачет
уметь прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.	Текущий контроль зачет
<b>Освоенные знания:</b>	
знать основополагающие физические понятия, закономерности, законы и теории; уверенное пользование физической терминологией и символикой;	Текущий контроль зачет
иметь представление о роли и месте физики в современной научной картине мира; иметь понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;	Текущий контроль зачет
знать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;	Текущий контроль зачет
иметь систему знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях.	Текущий контроль