



Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Самарской области
«Чапаевский химико-технологический техникум»

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
ГБПОУ «ЧХТТ»
от 01.03.2024 №17-од(а)
_____ Е.В. Первухина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ОУП.06 ФИЗИКА

(углубленный уровень)

**общеобразовательного цикла основной программы среднего профессионального
образования по специальности**

15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств
(по отраслям)

Чапаевск, 2024

ОДОБРЕНО

предметной (цикловой) комиссией
общеобразовательных дисциплин
Председатель ПЦК

_____ А.А. Петрова

Протокол № 01 от __.08.2024 г.

СОГЛАСОВАНО

предметной (цикловой) комиссией
автоматизации и информационных
технологий дисциплин

Председатель ПЦК

_____ М.Ю. Толмачева

Протокол № 01 от __.08.2024 г.

Составитель: Петрова А.А., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Эксперты:

Внутренняя экспертиза

Техническая экспертиза: Бацун Д.Д., старший методист ГБПОУ «ЧХТТ»

Содержательная экспертиза: Панова О.С., методист ГБПОУ «ЧХТТ»

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной программы среднего профессионального образования с получением среднего общего образования, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС СОО, а также с учётом требований ФГОС СПО 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)

Рабочая программа учебного предмета «Физика» для специальностей среднего профессионального образования разработана в соответствии с требованиями следующих документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);
- Приказ Минпросвещения России от 24.08.2022 №762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования» (в ред. Приказа Минпросвещения РФ от 20.12.2022 N 1152);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в ред. приказа от 27.12.2023 N 1028);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 №1582 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)
- Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;
- Приказ Минпросвещения России от 21.09.2022 № 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников» (ред. от 21.02.2024);
- Распоряжение Минпросвещения России от 30.04.2021 г. №Р-98 «Об утверждении Концепции преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования»;

- Распоряжение Минпросвещения России от 25.08.2022 г. № Р-198 «Об утверждении Методик преподавания по общеобразовательным (обязательным) дисциплинам («Русский язык», «Литература», «Иностранный язык», «Математика», «История» (или «Россия в мире»), «Физическая культура», «Основы безопасности жизнедеятельности», «Астрономия») с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования, предусматривающие интенсивную общеобразовательную подготовку обучающихся с включением прикладных модулей, соответствующих профессиональной направленности, в т.ч. с учетом применения технологий дистанционного и электронного обучения»;
- Методические рекомендации по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования на базе основного общего образования (Письмо Минпросвещения России от 01.03.2023 г. №05-592);
- Примерная рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины «Физика» (углубленный уровень) для профессиональных образовательных организаций, представленная в реестре СПОLab (spo-lab.ru)Э
- Локальные нормативно-правовые акты ГБПОУ «ЧХТТ».

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	10
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	21
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	24

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа учебного предмета ориентирована на реализацию федерального компонента государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего общего образования «Физика на углубленном уровне в пределах освоения студентами основной программы среднего профессионального образования с учетом профиля получаемого профессионального образования.

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 определило характер и бурное развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающегося, 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 завершенным, 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. Реализация идеи предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, а также с мировоззренческими, нравственными и экологическими проблемами.

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

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

Освоение содержания программы по физике строится на принципах системно-деятельностного подхода. Для физики реализация этих принципов базируется на использовании самостоятельного эксперимента как постоянно действующего фактора учебного процесса. Для углублённого уровня - это система самостоятельного ученического эксперимента, включающего фронтальные ученические опыты при изучении нового материала, лабораторные работы и работы практикума.

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как

из одного раздела курса, так и интегрируя применение знаний из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение/предсказание протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера.

К материально-техническому обеспечению учебного процесса курс физики углублённого уровня на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических опытов, лабораторных работ и работ практикума, а также демонстрационное оборудование.

Демонстрационное оборудование формируется в соответствии с принципом минимальной достаточности и обеспечивает постановку перечисленных в программе по физике ключевых демонстраций для исследования изучаемых явлений и процессов, эмпирических и фундаментальных законов, их технических применений.

Лабораторное оборудование для ученических 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;
- развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

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, соответствующей условиям задачи, в том числе задач инженерного характера;

- 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;

развитие интереса к сферам профессиональной деятельности, связанной с физикой.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Программа общеобразовательного учебного предмета (далее – предмета) «Физика» отражает требования ФГОС СОО к результатам освоения образовательной программы по предмету «Физика». Программа является частью основной программы среднего профессионального образования (далее – ОП СПО) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям), осваивается на углубленном уровне. На изучение учебного предмета «Физика» отводится 202 часа.

Контроль качества освоения предмета «Физика» проводится в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного на предмет, как традиционными, так и инновационными методами, включая компьютерное тестирование. Результаты контроля учитываются при подведении итогов по предмету. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена по итогам изучения предмета.

Промежуточная аттестация в виде экзамена по предмету проводится за счет времени, отведенного на его освоение.

2.1 Место учебного предмета в структуре ОП СПО:

Общеобразовательный учебный предмет «Физика» входит в состав обязательных предметов общеобразовательного цикла ОП СПО по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств, изучается в первом и втором семестрах.

2.2. Цели освоения учебного предмета:

Содержание программы общеобразовательного учебного предмета «Физика» направлено на достижение следующей цели:

- формирование у обучающихся уверенности в ценности образования, значимости физических знаний для современного квалифицированного специалиста при осуществлении его профессиональной деятельности;
- формирование естественно-научной грамотности;
- овладение специфической системой физических понятий, терминологией и символикой;
- освоение основных физических теорий, законов, закономерностей;
- овладение основными методами научного познания природы, используемыми в физике (наблюдение, описание, измерение, выдвижение гипотез, проведение эксперимента);
- овладение умениями обрабатывать данные эксперимента, объяснять полученные результаты, устанавливать зависимости между физическими величинами в наблюдаемом явлении, делать выводы;
- формирование умения решать физические задачи разных уровней сложности;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; умений формулировать и обосновывать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;
- воспитание чувства гордости за российскую физическую науку.

2.3. Планируемые результаты освоения учебного предмета в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

В рамках программы учебного предмета «Физика» обучающимися осваиваются личностные, метапредметные и предметные результаты в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования: личностные (ЛР), метапредметные (МР), предметные (ПР): Образовательные результаты определены в примерных рабочих программах, ФГОС СОО.

Код	Планируемый результат
Личностные результаты	
ЛР1	личностные результаты гражданского воспитания:
ЛР1.1	сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества
ЛР1.2	принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
ЛР1.3	готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;
ЛР1.4	умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
ЛР1.5	готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;
ЛР 2	личностные результаты патриотического воспитания
ЛР2.1	сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;
ЛР2.2	ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и технике;
ЛР 3	личностные результаты духовно-нравственного воспитания
ЛР 3.1	сформированность нравственного сознания, этического поведения;
ЛР 3.2	способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;
ЛР 3.3	осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;
ЛР 4	личностные результаты эстетического воспитания
ЛР 4.1	эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;
ЛР 5	личностные результаты трудового воспитания:
ЛР 5.1	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 5.2	готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни
ЛР 6	личностные результаты экологического воспитания:

ЛР 6.1	сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;
ЛР 6.2	планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
ЛР 6.3	Расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;
ЛР7	личностные результаты ценности научного познания:
ЛР 7.1	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
ЛР 7.2	осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.
Метапредметные результаты	
ПУуд	Овладение универсальными учебными познавательными действиями:
ПУуд1	базовые логические действия
ПУуд1.1	самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
ПУуд 1.2	определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
ПУуд 1.3	выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
ПУуд 1.4	разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
ПУуд 1.5	вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
ПУуд 1.6	координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
ПУуд 1.7	развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.
ПУуд 2	базовые исследовательские действия:
ПУуд 2.1.	владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
ПУуд 2.2	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;
ПУуд 2.3	осуществлять различные виды деятельности по получению нового

	знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;
ПУуд 2.3	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
ПУуд 2.3	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
ПУуд 2.3	ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
ПУуд 2.3	давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
ПУуд 2.	уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
ПУуд 2.3	уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.
ПУуд 3	работа с информацией:
ПУуд 3.1	владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
МР 1.3.3	оценивать достоверность информации;
МР 1.3.4	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 1.3.2	создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.
КУуд	Коммуникативные универсальные учебные действия
КУуд1	общение:
КУуд1.1	осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной деятельности; распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
КУуд2	совместная деятельность:
КУуд2.1	понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива;

КУуд2.2	принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
КУуд2.3	оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
КУуд2.4	предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
КУуд2.5	осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.
РУуд	Регулятивные универсальные учебные действия
РУуд 1	самоорганизация:
РУуд 1	самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
РУуд 1	самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
РУуд 1	давать оценку новым ситуациям;
РУуд 1	расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
РУуд 1	делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
РУуд 1	оценивать приобретённый опыт;
РУуд 1	способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;
РУуд2	самоконтроль:
РУуд 2.1	давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
РУуд 2.1	владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
РУуд 2.1	использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
РУуд 2.1	принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
РУуд 2.1	принятие себя и других:
РУуд 2.1	принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
РУуд 2.1	принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
РУуд 2.1	признавать своё право и право других на ошибку.
Предметные результаты	

<p>ПР1</p>	<p>понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории - механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира;</p>
<p>ПР1.1</p>	<p>различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое поле;</p>
<p>ПР1.2</p>	<p>различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;</p>
<p>ПР1.3</p>	<p>анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твёрдого тела), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения;</p>
<p>ПР1.4</p>	<p>анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения молекулярно-кинетической теории и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева-Клапейрона;</p>
<p>ПР1.5</p>	<p>анализировать и объяснять электрические явления, используя</p>

	<p>основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза);</p>
ПР1.6	<p>описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, коэффициент полезного действия идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряжённость электрического поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая ёмкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора;</p>
ПР1.7	<p>объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника;</p>
ПР1.8	<p>проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;</p>
ПР1.9	<p>проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;</p>
ПР1.10	<p>проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку,</p>

	анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
ПР1.11	соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
ПР1.12	решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
ПР1.13	решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с использованием изученных законов, закономерностей и физических явлений;
ПР1.14	использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;
ПР1.15	приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
ПР1.16	анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
ПР1.17	применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;
ПР1.18	проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;

ПР1.19	работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;
ПР1.20	проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.
ПР1.21	понимать роль физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, роль астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории - электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе;
ПР1.22	различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): однородное электрическое и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза, моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;
ПР1.23	различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
ПР1.24	анализировать и объяснять электромагнитные процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики и специальной теории относительности (закон сохранения электрического заряда, сила Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со скоростью изменения силы тока, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна);
ПР1.25	анализировать и объяснять квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения неопределенностей Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада);
ПР1.26	описывать физические процессы и явления, используя величины: напряжённость электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера,

	индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра;
ПР1.27	объяснять особенности протекания физических явлений: электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер, физические принципы спектрального анализа и работы лазера;
ПР1.28	определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;
ПР1.29	строить изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики;
ПР1.30	применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной;
ПР1.31	проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;
ПР1.32	проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;
ПР1.33	проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
ПР1.34	описывать методы получения научных астрономических знаний;
ПР1.35	соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
ПР1.36	решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных,

	анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
ПР1.37	решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с использованием изученных законов, закономерностей и физических явлений;
ПР1.38	использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;
ПР1.39	приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
ПР1.40	анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
ПР1.41	применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;
ПР1.42	проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;
ПР1.43	работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;
ПР1.44	проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

Особое значение для подготовки обучающихся к будущей профессиональной деятельности имеет изучение учебного предмета «Физика» при формировании и развитии общих (далее – ОК) и профессиональных (далее – ПК) компетенций по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств:

Код ОК и ПК	Наименование ОК и ПК (в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств)
ОК01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 2.1.	Осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации.
ПК 2.2.	Осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации.
ПК 2.3.	Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации.
ПК 4.1.	Контролировать текущие параметры и фактические показатели работы систем автоматизации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации для выявления возможных отклонений.
ПК 4.2.	Осуществлять диагностику причин возможных неисправностей и отказов систем для выбора методов и способов их устранения.
ПК 4.3.	Организовывать работы по устранению неполадок, отказов оборудования и ремонту систем в рамках своей компетенции.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объём учебных часов образовательной программы	202
Учебные занятия во взаимодействии с преподавателем (всего)	194
в том числе:	
теоретические занятия	144
практические занятия	50
1. Основное содержание	
в том числе:	
теоретические занятия	90
практические занятия	32
2. Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	
в том числе:	
теоретические занятия	54
практические занятия	18
Промежуточная аттестация в форме экзамена	8

3.2. Тематическое планирование и содержание общеобразовательного учебного предмета «Физика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Основное содержание			
Раздел 1. Научный метод познания природы.			
Введение	Основное содержание		ОК 03
	Теоретическое содержание		ОК 05
	<p>Физика - фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений.</p> <p>Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике.</p> <p>Способы измерения физических величин (аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы).</p> <p>Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная).</p> <p>Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд). Гипотеза. Физический закон, границы его применимости. Физическая теория.</p> <p>Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.</p>	2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	Лабораторная работа №1		
	Профессионально-ориентированное содержание		

	Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов в схеме с датчиком и реле времени. Примеры измерения физических величин.	2	
	Раздел 2 Механика		
Тема 2.1. Кинематика.	Основное содержание		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК 2.1-2.3 ПК4.1-4.3
	Теоретическое обучение		
	<p>Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Прямая и обратная задачи механики.</p> <p>Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. Траектория.</p> <p>Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей.</p> <p>Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики.</p> <p>Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики.</p> <p>Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: спидометр, движение снарядов, цепные, шестерёнчатые и ремённые передачи, скоростные лифты.</p> <p>Демонстрации.</p> <p>Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения. Способы исследования движений. Иллюстрация предельного перехода и измерение мгновенной скорости.</p>	6	

	<p>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.</p>		
	Лабораторная работа №2	2	
	<p>Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении. Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров.</p> <p>Измерение ускорения свободного падения. Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости.</p> <p>Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Изучение движения тела по окружности. Проверка гипотезы о прямой пропорциональной зависимости между дальностью полёта и начальной скоростью тела.</p>		
Тема 2.2. Динамика	Основное содержание		
	Теоретическое обучение		
	<p>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</p>	6	

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.

Лабораторная работа №3

2

	<p>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 движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения.</p> <p>Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации.</p> <p>Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок.</p> <p>Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости $F, P(N)$.</p> <p>Изучение движения груза на валу с трением.</p>		
<p>Тема 2.3. Статика твёрдого тела</p>	<p>Основное содержание</p>		
	<p>Теоретическое обучение</p>		
	<p>Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Сложение сил, приложенных к твёрдому телу. Центр тяжести тела.</p> <p>Условия равновесия твёрдого тела.</p> <p>Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: кронштейн, строительный кран, решётчатые конструкции.</p> <p>Демонстрации.</p> <p>Условия равновесия.</p> <p>Виды равновесия.</p> <p>Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.</p> <p>Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.</p> <p>Конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости.</p> <p>Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры.</p>	<p>2</p>	
	<p>Лабораторная работа №4</p>		

	<p>Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения. Конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости. Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры.</p>	2	
<p>Тема 2.4. Законы сохранения в механике.</p>	<p>Основное содержание</p>		
	<p>Теоретическое обучение</p>		
	<p>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.</p>	8	

	<p>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.</p>		
	Лабораторная работа №5		
	<p>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.</p>	2	
Тема 3. 1 Основы молекулярно-кинетической теории.	Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК 2.1-2.3 ПК4.1-4.3
	Основное содержание		
	Теоретическое обучение		
	<p>Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро. 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</p>	8	

	<p>(шкала температур Кельвина). Закон Дальтона. Изопрцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопрцессов: изотерма, изохора, изобара.</p> <p>Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярнокинетической теории идеального газа).</p> <p>Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: термометр, барометр, получение наноматериалов.</p> <p>Демонстрации.</p> <p>Модели движения частиц вещества.</p> <p>Модель броуновского движения.</p> <p>Видеоролик с записью реального броуновского движения.</p> <p>Диффузия жидкостей.</p> <p>Модель опыта Штерна.</p> <p>Притяжение молекул.</p> <p>Модели кристаллических решёток.</p> <p>Наблюдение и исследование изопрцессов.</p>		
	<p>Лабораторная работа №6</p>		
	<p>Исследование процесса установления теплового равновесия теплообмена между горячей и холодной водой.</p> <p>Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории).</p> <p>Изучение изохорного процесса.</p> <p>Изучение изобарного процесса.</p> <p>Проверка уравнения состояния.</p>	<p>2</p>	
<p>Тема 3.2 Термодинамика. Тепловые</p>	<p>Основное содержание</p> <p>Теоретическое обучение</p>		

<p>машины.</p>	<p>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.</p> <p>Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация термодинамической системы к тепловому равновесию.</p> <p>Модель идеального газа в термодинамике - система уравнений: уравнение Менделеева-Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа.</p> <p>Квазистатические и нестатические процессы.</p> <p>Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV-диаграмме.</p> <p>Теплопередача как способ изменения внутренней энергии термодинамической системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение.</p> <p>Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Уравнение Майера. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе.</p> <p>Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии термодинамической системы.</p> <p>Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние термодинамической системы проходит единственная адиабата. Абсолютная температура.</p> <p>Второй закон термодинамики для неравновесных процессов: невозможно передать теплоту от более холодного тела к более нагретому без компенсации (Клаузиус). Необратимость природных процессов.</p> <p>Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно.</p> <p>Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: холодильник, кондиционер, дизельный и карбюраторный двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких</p>	<p>8</p>	
----------------	---	----------	--

	<p>температур, утилизация «тепловых» отходов с использованием теплового насоса, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии.</p> <p>Демонстрации. Изменение температуры при адиабатическом расширении. Воздушное огниво. Сравнение удельных теплоёмкостей веществ. Способы изменения внутренней энергии. Исследование адиабатного процесса. Компьютерные модели тепловых двигателей.</p>		
	<p>Лабораторная работа №7</p>		
	<p>Измерение удельной теплоёмкости. Исследование процесса остывания вещества. Исследование адиабатного процесса. Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей.</p>	2	
<p>Тема 3.3 Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.</p>	<p>Основное содержание</p>		
	<p>Теоретическое обучение</p>		
	<p>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.</p> <p>Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.</p> <p>Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций.</p> <p>Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное расширение. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел. Преобразование энергии в фазовых переходах.</p> <p>Уравнение теплового баланса.</p>	8	

	<p>Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: жидкие кристаллы, современные материалы.</p> <p>Демонстрации.</p> <p>Тепловое расширение.</p> <p>Свойства насыщенных паров.</p> <p>Кипение. Кипение при пониженном давлении.</p> <p>Измерение силы поверхностного натяжения.</p> <p>Опыты с мыльными плёнками.</p> <p>Смачивание.</p> <p>Капиллярные явления.</p> <p>Модели неньютоновской жидкости.</p> <p>Способы измерения влажности.</p> <p>Исследование нагревания и плавления кристаллического вещества.</p> <p>Виды деформаций.</p> <p>Наблюдение малых деформаций</p>		
	<p>Лабораторная работа №8</p>		
	<p>Изучение закономерностей испарения жидкостей.</p> <p>Измерение удельной теплоты плавления льда.</p> <p>Изучение свойств насыщенных паров.</p> <p>Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении.</p> <p>Измерение коэффициента поверхностного натяжения.</p> <p>Измерение модуля Юнга.</p> <p>Исследование зависимости деформации резинового образца от приложенной к нему силы.</p>	<p>2</p>	
<p>Тема 4.1 Электрическое</p>	<p>Раздел 4. Электродинамика.</p>		<p>ОК 01 ОК 02</p>

поле.	Основное содержание		ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК 2.1-2.3 ПК4.1-4.3
	Теоретическое обучение		
	Практико-ориентированная составляющая		
	<p>Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.</p> <p>Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.</p> <p>Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.</p> <p>Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле.</p> <p>Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля (как однородного, так и неоднородного).</p> <p>Принцип суперпозиции электрических полей.</p> <p>Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряжённости этих полей и эквипотенциальных поверхностей.</p> <p>Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.</p> <p>Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.</p> <p>Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора.</p> <p>Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.</p> <p>Энергия заряженного конденсатора.</p> <p>Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсаторы, генератор Ван де Граафа.</p> <p>Демонстрации.</p>	8	

	<p>Устройство и принцип действия электрометра. 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.</p>		
	<p>Лабораторная работа №9,10</p>		
	<p>Практико-ориентированная составляющая</p>		
	<p>Оценка сил взаимодействия заряженных тел. Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода сигнализатора уровня. Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор в термометре сопротивления. Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов. Исследование разряда конденсатора через резистор в схеме автоматического моста.</p>	<p>4</p>	
<p>Тема 4.2 Постоянный электрический ток.</p>	<p>Основное содержание</p>		
	<p>Теоретическое обучение</p>		
	<p>Практико-ориентированная составляющая</p>		
	<p>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</p>	<p>10</p>	

	<p>проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества.</p> <p>Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа.</p> <p>Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.</p> <p>ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Мощность источника тока. Короткое замыкание.</p> <p>Конденсатор в цепи постоянного тока.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии.</p> <p>Демонстрации.</p> <p>Измерение силы тока и напряжения.</p> <p>Исследование зависимости силы тока от напряжения для резистора, лампы накаливания и светодиода.</p> <p>Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и материала.</p> <p>Исследование зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении.</p> <p>Прямое измерение ЭДС. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.</p> <p>Способы соединения источников тока, ЭДС батарей.</p> <p>тока в цепи.</p>		
	<p>Практические занятия и лабораторные работы</p>		
	<p>Лабораторная работа №11,12</p>		

	<p>Исследование смешанного соединения резисторов датчиков и вторичных приборов. Измерение удельного сопротивления проводников с помощью магазина сопротивлений.</p> <p>Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания. Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра).</p> <p>Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.</p> <p>Исследование зависимости ЭДС гальванического элемента от времени при коротком замыкании.</p> <p>Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи подключения датчиков давления.</p> <p>Исследование зависимости полезной мощности источника тока от силы тока.</p>	4	
<p>Тема 4.3. Токи в различных средах.</p>	<p>Основное содержание</p>		
	<p>Теоретическое обучение</p>		
	<p>Практико-ориентированная составляющая</p>		
	<p>Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.</p> <p>Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.</p> <p>Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р-п-перехода. Полупроводниковые приборы.</p> <p>Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза.</p> <p>Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод, гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия.</p> <p>Демонстрации.</p>	10	

	<p>Зависимость сопротивления металлов от температуры.</p> <p>Проводимость электролитов</p> <p>Законы электролиза Фарадея.</p> <p>Искровой разряд и проводимость воздуха.</p> <p>Сравнение проводимости металлов и полупроводников.</p> <p>Односторонняя проводимость диода.</p>		
	Лабораторная работа №13		
	Практико-ориентированная составляющая		
	<p>Наблюдение электролиза.</p> <p>Измерение заряда одновалентного иона.</p> <p>Исследование зависимости сопротивления терморезистора от температуры в цепи из термопары и вторичных приборов.</p> <p>Снятие вольт-амперной характеристики диода в схеме технологической сигнализации.</p>	2	
Тема 4.4 Магнитное поле	Основное содержание		
	Теоретическое обучение		
	Практико-ориентированная составляющая		

	<p>Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции.</p> <p>Магнитное поле проводника с током (прямого проводника, катушки и кругового витка). Опыт Эрстеда.</p> <p>Сила Ампера, её направление и модуль.</p> <p>Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.</p> <p>Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: применение постоянных магнитов, электромагнитов, тестер-мультиметр, электродвигатель Якоби, ускорители элементарных частиц.</p> <p>Демонстрации.</p> <p>Картина линий индукции магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов.</p> <p>Картина линий магнитной индукции поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током.</p> <p>Взаимодействие двух проводников с током.</p> <p>Сила Ампера.</p> <p>Действие силы Лоренца на ионы электролита.</p> <p>Наблюдение движения пучка электронов в магнитном поле.</p> <p>Принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы.</p>	6	
	<p>Лабораторная работа №14</p>		
	<p>Практико-ориентированная составляющая</p>		
	<p>Исследование магнитного поля постоянных магнитов в амперметре.</p> <p>Исследование свойств ферромагнетиков.</p> <p>Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.</p> <p>Измерение силы Ампера.</p> <p>Изучение зависимости силы Ампера от силы тока.</p> <p>Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера в схемах подключения трехфазных двигателей.</p>	2	

Тема 4.5 Электромагнитная индукция.	Основное содержание		
	Теоретическое обучение		
	Практико-ориентированная составляющая		
	<p>Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко.</p> <p>ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле.</p> <p>Правило Ленца.</p> <p>Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.</p> <p>Энергия магнитного поля катушки с током.</p> <p>Электромагнитное поле.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: индукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли.</p> <p>Демонстрации.</p> <p>Наблюдение явления электромагнитной индукции.</p> <p>Исследование зависимости ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.</p> <p>Правило Ленца.</p> <p>Падение магнита в алюминиевой (медной) трубе.</p> <p>Явление самоиндукции.</p> <p>Исследование зависимости ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в цепи.</p>	6	
	Лабораторная работа №15		
Практико-ориентированная составляющая			
<p>Исследование явления электромагнитной индукции в электромагнитном расходомере.</p> <p>Определение индукции вихревого магнитного поля.</p> <p>Исследование явления самоиндукции.</p>	2		

	Сборка модели электромагнитного генератора.		
Тема 5.1 Механические колебания.	Раздел 5. Колебания и волны.		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК 2.1-2.3 ПК4.1-4.3
	Основное содержание		
	Теоретическое обучение		
	<p>Колебательная система. Свободные колебания.</p> <p>Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания.</p> <p>Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.</p> <p>Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника.</p> <p>Понятие о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Влияние затухания на вид резонансной кривой. Автоколебания.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: метроном, часы, качели, музыкальные инструменты, сейсмограф.</p> <p>Демонстрации.</p> <p>Запись колебательного движения.</p> <p>Наблюдение независимости периода малых колебаний груза на нити от амплитуды.</p> <p>Исследование затухающих колебаний и зависимости периода свободных колебаний от сопротивления.</p> <p>Исследование колебаний груза на массивной пружине с целью формирования представлений об идеальной модели пружинного маятника.</p> <p>Закон сохранения энергии при колебаниях груза на пружине.</p> <p>Исследование вынужденных колебаний.</p>	6	

	Наблюдение резонанса.		
	Лабораторная работа №16		
	<p>Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников в приборах с измерительной пружиной и головкой.</p> <p>Изучение законов движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе.</p> <p>Изучение движения нитяного маятника.</p> <p>Преобразование энергии в пружинном маятнике.</p> <p>Исследование убывания амплитуды затухающих колебаний.</p> <p>Исследование вынужденных колебаний.</p>	2	
Тема 5.2. Электромагнитные колебания.	Основное содержание		
	Теоретическое обучение		
	Практико-ориентированная составляющая		
	<p>Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре.</p> <p>Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.</p> <p>Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.</p> <p>Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени.</p> <p>Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений.</p> <p>Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.</p> <p>Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.</p>	8	

	<p>Технические устройства и технологические процессы: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.</p> <p>Демонстрации.</p> <p>Свободные электромагнитные колебания.</p> <p>Зависимость частоты свободных колебаний от индуктивности и ёмкости контура.</p> <p>Осциллограммы электромагнитных колебаний.</p> <p>Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.</p> <p>Модель электромагнитного генератора.</p> <p>Вынужденные синусоидальные колебания.</p> <p>Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока.</p> <p>Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.</p> <p>Устройство и принцип действия трансформатора.</p> <p>Модель линии электропередачи.</p>		
	<p>Лабораторная работа №17,18</p>		
	<p>Практико-ориентированная составляющая</p>		
	<p>Изучение трансформатора.</p> <p>Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор в схеме подключения эл. счетчика.</p> <p>Наблюдение электромагнитного резонанса.</p> <p>Исследование работы источников света в цепи переменного тока.</p>	4	
<p>Тема 5.3 Механические и электромагнитные волны.</p>	<p>Основное содержание</p>		
	<p>Теоретическое обучение</p>		
	<p>Практико-ориентированная составляющая</p>		
	<p>Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные волны. Период, скорость распространения и длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция.</p> <p>Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.</p>	6	

	<p>Шумовое загрязнение окружающей среды. Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. —» —» Взаимная ориентация векторов E, B, v 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. Колеблущееся 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</p>		
	<p>Лабораторная работа №19</p>		
	<p>Практико-ориентированная составляющая</p>		
	<p>Изучение параметров звуковой волны. Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.</p>	<p>2</p>	

Тема 5.4 Оптика	Основное содержание		
	Теоретическое обучение		
	<p>Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света.</p> <p>Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Сферические зеркала.</p> <p>Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Постоянство частоты света и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред.</p> <p>Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.</p> <p>Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.</p> <p>Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от её геометрии и относительного показателя преломления.</p> <p>Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.</p> <p>Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах.</p> <p>Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система.</p> <p>Пределы применимости геометрической оптики.</p> <p>Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух когерентных источников. Примеры классических интерференционных схем.</p> <p>Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.</p> <p>Поляризация света.</p> <p>Демонстрации.</p> <p>Законы отражения света.</p> <p>Исследование преломления света.</p> <p>Наблюдение полного внутреннего отражения. Модель световода.</p>	8	

	<p>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</p>		
	<p>Лабораторная работа №20</p>		
	<p>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.</p>	<p>2</p>	
	<p>Раздел 6. Основы специальной теории относительности.</p>		
<p>Тема 6.1 Основы</p>	<p>Теоретическое обучение</p>		

специальной теории относительности			
	<p>Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности.</p> <p>Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.</p> <p>Энергия и импульс релятивистской частицы.</p> <p>Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: спутниковые приёмники, ускорители заряженных частиц.</p>	4	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07
	Лабораторная работа №21		
	Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле).	2	
	Раздел 7. Квантовая физика.		
Тема 7.1 Корпускулярно-волновой дуализм	Теоретическое обучение		
	<p>Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно чёрного тела). Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах.</p> <p>Фотоны. Энергия и импульс фотона.</p> <p>Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.</p> <p>Давление света (в частности, давление света на абсолютно поглощающую и абсолютно отражающую поверхность). Опыты П.Н. Лебедева.</p>	6	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК 2.1-2.3 ПК4.1-4.3

	<p>Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах.</p> <p>Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.</p> <p>Демонстрации.</p> <p>Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.</p> <p>Исследование законов внешнего фотоэффекта.</p> <p>Исследование зависимости сопротивления полупроводников от освещённости. Светодиод.</p> <p>Солнечная батарея.</p>		
	Лабораторная работа №22		
	<p>Исследование фоторезистора.</p> <p>Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта.</p> <p>Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения.</p>	2	
Тема 7.2 Физика атома.	Теоретическое обучение		
	<p>Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой.</p> <p>Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.</p> <p>Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.</p> <p>Демонстрации.</p> <p>Модель опыта Резерфорда.</p> <p>Наблюдение линейчатых спектров.</p> <p>Устройство и действие счётчика ионизирующих частиц.</p> <p>Определение длины волны лазерного излучения.</p>	2	
	Лабораторная работа №23		
	<p>Наблюдение линейчатого спектра.</p> <p>Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга</p>	2	

Тема 7.3 Физика атомного ядра и элементарных частиц.	Теоретическое обучение		
	<p>Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.</p> <p>Радиоактивность. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение.</p> <p>Закон радиоактивного распада. Радиоактивные изотопы в природе. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Естественный фон излучения. Дозиметрия.</p> <p>Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.</p> <p>Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики.</p> <p>Методы регистрации и исследования элементарных частиц.</p> <p>Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов.</p> <p>Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия.</p> <p>Единство физической картины мира.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, термоядерный реактор, атомная бомба, магнитно-резонансная томография.</p>	6	
	Лабораторная работа №24		
	<p>Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).</p> <p>Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра.</p> <p>Изучение поглощения бета-частиц алюминием.</p>	2	
	Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики.		
Тема 8.1 Элементы астрономии и астрофизики.	Теоретическое обучение		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 07

<p>Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.</p> <p>Методы астрономических исследований. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия.</p> <p>Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.</p> <p>Солнечная система.</p> <p>Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.</p> <p>Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс - светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса - светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.</p> <p>Млечный Путь - наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.</p> <p>Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.</p> <p>Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.</p> <p>Нерешённые проблемы астрономии.</p>	10	
<p>Лабораторная работа №25</p>		
<p>Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.</p>	2	
<p>Теор.</p>	144	
<p>Лабораторные работы</p>	50	
<p>Консультация</p>	4	
<p>Экзамен</p>	4	
<p>Всего</p>	202	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы дисциплины имеется учебный кабинет физики.

Оборудование учебного кабинета:

Наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, стендов, схем, плакатов, портретов выдающихся ученых в физиков и др.);

Демонстрационное оборудование (общего назначения и тематические наборы);

наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакаты: «Физические величины и фундаментальные константы», «Международная система единиц СИ», «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», портреты выдающихся ученых – физиков и астрономов);

Комплект лабораторного оборудования для лабораторного практикума по оптике;

Комплект лабораторного оборудования для лабораторного практикума по механике;

Комплект лабораторного оборудования для лабораторного практикума по молекулярной физике и термодинамике;

Комплект лабораторного оборудования для лабораторного практикума по электричеству;

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории

- дидактические материалы (задания для контрольных работ, для разных видов оценочных средств, экзамена и др.);

- технические средства обучения (персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением; мультимедийный проектор; интерактивная доска, выход в локальную сеть);

4.2. Учебно-информационное обеспечение обучения

Электронные (цифровые) образовательные ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (<https://minobrnauki.gov.ru>)

Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>);

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>);

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>);

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);

Образовательный портал «Учеба» (<http://www.ucheba.com/>).

Основные источники

1. Физика (базовый и углубленный уровень) 10-11 класс. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М./Под редакцией Парфентьевой Н.А. Издательство «Просвещение»; 2020
2. Физика (углубленный уровень) 10-11 класс. Кабардин О.Ф., Глазунов А.Т., Орлов В.А. и др./ Под редакцией: Пинского А.А., Кабардина О.Ф. Издательство «Просвещение»; 2021
3. Физика (базовый и углубленный уровень) 10-11 класс. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Исаев Д.А., Чаругин В.М. Издательство ООО «ДРОФА»; 2022
4. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2020
5. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Сборник задач: учеб. пособие для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.
6. Оселдчик Ю.С., Самойленко. Физика. Модульный курс. Учебное пособие для СПО., 2018г.
7. Трофимова Т.И. Руководство к решению задач по физике 3-е, 2018 год

Дополнительные источники

1. Физика в таблицах универсальное справочное пособие для школьников и абитуриентов.
2. Черноуцан А. И. Физика задачи с ответами и решениями. М. Книжный дом «Университет»
3. Т.И. Трофимова. Справочник по физике. Учебное пособие для общеобразовательных учреждений начального и среднего профессионального образования. М. Академия, 2022г
4. Физика: Энциклопедия. / Под ред. Ю.В.Прохорова. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2020. – 944с.
5. Янчевская О.В. физика в таблицах и схемах. – СПб.: Издательский Дом «Литера»,2020г. – 96 с.50

Интернет-ресурсы:

1. Электронные уроки и тесты.
2. Физика 7 – 11 класс. Интерактивные лекции
3. <http://fcior.edu.ru>
4. <http://ru.wikipedia.org>
5. <http://www.curator.ru>
6. www.fcior.edu.ru (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).
7. www.dic.academic.ru (Академик. Словари и энциклопедии).
8. www.booksgid.com (BooksGid. Электронная библиотека).
9. www.globalteka.ru (Глобалтека. Глобальная библиотека научных ресурсов).
10. www.window.edu.ru (Единое окно доступа к образовательным ресурсам).
11. www.st-books.ru (Лучшая учебная литература).
12. www.school.edu.ru (Российский образовательный портал. Доступность, качество, эффективность).
13. www.ru/book (Электронная библиотечная система).
14. www.alleng.ru/edu/phys.htm (Образовательные ресурсы Интернета — Физика).
15. www.school-collection.edu.ru (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).
16. <https://fiz.1september.ru> (учебно-методическая газета «Физика»).
17. www.n-t.ru/nl/fz (Нобелевские лауреаты по физике).
18. www.nuclphys.sinp.msu.ru (Ядерная физика в Интернете).
19. www.college.ru/fizika (Подготовка к ЕГЭ).
20. www.kvant.mccme.ru (научно-популярный физико-математический журнал «Квант»).
21. www.yos.ru/natural-sciences/html (естественно-научный журнал для молодежи «Путь в науку»).

4.3 Используемые современные образовательные технологии в реализации рабочей программы общеобразовательной дисциплины

В реализации рабочей программы на учебных занятиях используются современные образовательные технологии:

- информационно-развивающие технологии, в том числе информационно-коммуникационные;
- деятельностные технологии, включающие решение ситуационных задач;
- личностно-ориентированные технологии, представленные самостоятельной работой на опережающей основе, проектной деятельностью, групповой работой, осуществлением само- и взаимооценки, реализацией права выбора уровня сложности и способа выполнения заданий, партнера в учебной деятельности, источника информации;
- развивающие технологии, характеризующиеся включением обучающихся в проблемные лекции и семинары, учебные дискуссии, деловые и ролевые игры, коллективную мыслительную и учебно-исследовательскую деятельность.

При использовании данных образовательных технологий допускается сочетание основных их видов.

При интенсификации общеобразовательной подготовки применяется технология интенсивного обучения, которая предполагает перенос с активности преподавателя на активность самих обучающихся, учёт общедидактических принципов природосообразности, возрастных

особенностей, личную заинтересованность и мотивацию обучающихся. Данная технология направлена на достижение запланированных результатов и включает интенсивные методы, активизирующие когнитивные способности обучающихся.

Алгоритм внедрения технологии интенсивного обучения включает оценку сформированности тех или иных компонентов у студентов, адаптацию содержания дисциплины к новым образовательным условиям, контроль и оценку полученных результатов.

При организации дистанционного обучения используются цифровые инструменты технологий дистанционного обучения: образовательная платформа Moodle, PowerPoint, электронная почта, видеофильмы.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка раскрываются через дисциплинарные результаты, усвоенные знания и приобретенные студентами умения, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Обучение по предмету завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена, вопросы к которому рассматриваются на заседании цикловой комиссии и утверждаются директором Техникума.

Формы и методы промежуточной аттестации и текущего контроля по учебному предмету доводятся до сведения обучающихся на первом занятии.

Общая/профессиональная компетенция	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятий
ОК1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Р2, Тема 2.1, 2.2, 2.3,2.4 Р3, Тема 3.1,3.2,3.3 Р4, Тема 4.1,4.2,4.3,4.4,4.5 Р.5 Тема 5.1,5.2,5.3,5.4 Р.6 Тема 6.1 Р.7 Тема 7.1, 7.2, 7.3 Р.8 Тема 8.1	Устный опрос Тестирование Фронтальный опрос Разноуровневые задания
ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Р2, Тема 2.1, 2.2, 2.3,2.4 Р3, Тема 3.1,3.2,3.3 Р4, Тема 4.1,4.2,4.3,4.4,4.5 Р.5 Тема 5.1,5.2,5.3,5.4 Р.6 Тема 6.1 Р.7 Тема 7.1, 7.2, 7.3 Р.8 Тема 8.1	Контрольные работы Разноуровневые задания Фронтальный опрос
ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	Р1 Тема 1.1 Р.3 Тема 3.1,3.2, 3.3 Р.4 Тема 4.2,4.3,4.4,4.5	Разноуровневые задания Фронтальный опрос
ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Р2, Тема 2.1, 2.2, 2.3,2.4 Р3, Тема 3.1,3.2,3.3 Р4, Тема 4.1,4.2,4.3,4.4,4.5 Р.5 Тема 5.1,5.2,5.3,5.4 Р.6 Тема 6.1 Р.7 Тема 7.1, 7.2, 7.3 Р.8 Тема 8.1	Лабораторные работы Практические занятия
ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с	Р1 Тема 1.1 Р2, Тема 2.1, 2.2, 2.3,2.4 Р3, Тема 3.1,3.2,3.3 Р4, Тема 4.1,4.2,4.3,4.4,4.5 Р.5 Тема 5.1,5.2,5.3,5.4	Лабораторные работы Практические занятия Фронтальный опрос

учетом особенностей социального и культурного контекста;	Р.6 Тема 6.1 Р.7 Тема 7.1, 7.2, 7.3 Р.8 Тема 8.1	
ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Р2, Тема 2.1, 2.2, 2.3,2.4 Р3, Тема 3.1,3.2,3.3 Р4, Тема 4.1,4.2,4.3,4.4,4.5 Р.5 Тема 5.1,5.2,5.3,5.4 Р.6 Тема 6.1 Р.7 Тема 7.1, 7.2, 7.3 Р.8 Тема 8.1	Устный опрос Тестирование Лабораторные работы Практические занятия
ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Р1 Тема 1.1 Р2, Тема 2.1, 2.2, 2.3,2.4 Р3, Тема 3.1,3.2,3.3 Р4, Тема 4.1,4.2,4.3,4.4,4.5 Р.5 Тема 5.1,5.2,5.3,5.4 Р.6 Тема 6.1 Р.7 Тема 7.1, 7.2, 7.3 Р.8 Тема 8.1	Контрольные работы Разноуровневые задания Фронтальный опрос Лабораторные работы Практические занятия
ПК 2.1. Осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации.	Р 1, Тема 1.1, Р.2 Тема 2.1,2.2,2.3,2.4 Р.3 Тема 3.1,3.2,3.3 Р.4 Тема 4.1,4.2,4.3,4.4,4.5 Р.5 Тема 5.1,5.2,5.3,5.4 Р.6 Тема 6.1 Р.7 Тема 7.1, 7.2, 7.3	Лабораторные работы Практические занятия
ПК 2.2. Осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации.	Р 1, Тема 1.1, Р.2 Тема 2.1,2.2,2.3,2.4 Р.3 Тема 3.1,3.2,3.3 Р.4 Тема 4.1,4.2,4.3,4.4,4.5 Р.5 Тема 5.1,5.2,5.3,5.4 Р.6 Тема 6.1 Р.7 Тема 7.1, 7.2, 7.3	Лабораторные работы Практические занятия
ПК 2.3. Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации.	Р 1, Тема 1.1, Р.2 Тема 2.1,2.2,2.3,2.4 Р.3 Тема 3.1,3.2,3.3 Р.4 Тема 4.1,4.2,4.3,4.4,4.5 Р.5 Тема 5.1,5.2,5.3,5.4 Р.6 Тема 6.1 Р.7 Тема 7.1, 7.2, 7.3	Лабораторные работы Практические занятия
ПК 4.1. Контролировать текущие параметры и фактические показатели работы систем автоматизации в соответствии с	Р 2 Тема 2.1, 2.2,2.3,2.4, Р.3 Тема3.1,3.2,3.3, Р.4 Тема 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 Р.5 Тема 5.1,5.2,5.3,5.4 Р.6 Тема 6.1 Р.7 Тема 7.1, 7.2, 7.3	Лабораторные работы Практические занятия

<p>требованиями нормативно-технической документации для выявления возможных отклонений.</p>		
<p>ПК 4.2. Осуществлять диагностику причин возможных неисправностей и отказов систем для выбора методов и способов их устранения</p>	<p>Р 2 Тема 2.1, 2.2,2.3,2.4, Р.3 Тема3.1,3.2,3.3, Р.4 Тема 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 Р.5 Тема 5.1,5.2,5.3,5.4 Р.6 Тема 6.1 Р.7 Тема 7.1, 7.2, 7.3</p>	<p>Лабораторные работы Практические занятия</p>
<p>ПК 4.3. Организовывать работы по устранению неполадок, отказов оборудования и ремонту систем в рамках своей компетенции.</p>	<p>Р 2 Тема 2.1, 2.2,2.3,2.4, Р.3 Тема3.1,3.2,3.3, Р.4 Тема 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 Р.5 Тема 5.1,5.2,5.3,5.4 Р.6 Тема 6.1 Р.7 Тема 7.1, 7.2, 7.3</p>	<p>Лабораторные работы Практические занятия</p>