

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА	3
2. МЕСТО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ООП	9
3. ОБЪЕМ ПРЕДМЕТА	9
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП	0
5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	9
6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ	11
7. СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДМЕТА	13
8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРЕДМЕТУ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	34
9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА	34
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРЕДМЕТУ	35
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРЕДМЕТУ	36

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа предмета является частью основной образовательной программы среднего профессионального образования - программы подготовки специалистов среднего звена, разработанной в соответствии с ФГОС СПО

ФГОС СПО	Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 21.02.19ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО (приказ Минобрнауки России от 18.05.2022 г. №
ПС	

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

Изучение учебного предмета «Физика» ориентировано на достижение следующих целей:

- формирование у обучающихся уверенности в ценности образования, значимости физических знаний для современного квалифицированного специалиста при осуществлении его профессиональной деятельности;
- 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.

Учебный предмет относится к предметной области «Естественно-научные предметы» и является обязательной частью общеобразовательного цикла в соответствии с ФГОС среднего общего образования

Уровень освоения учебного предмета в соответствии с ФГОС среднего общего образования: углубленный.

Реализация содержания учебного предмета предполагает соблюдение принципа строгой преемственности по отношению к содержанию курса «Физика» на ступени основного общего образования.

Результатом освоения учебного предмета "Физика" является формирование у обучающихся следующих результатов обучения:

Личностных:

ЛР ГВ 1. сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

ЛР ГВ 3. принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

ЛР ГВ 5. готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;

ЛР ГВ 6. умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

ЛР ГВ 7. готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

ЛР ПВ 1. сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

ЛР ПВ 2. ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских ученых в области физики и технике;

ЛР ДНВ 2. сформированность нравственного сознания, этического поведения;

ЛР ДНВ 3. способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения;

ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности ученого;

ЛР ДНВ 4. осознание личного вклада в построение устойчивого будущего

ЛР ЭВ 1. эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;

ЛР ТВ 3. интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

ЛР ТВ 4. готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

ЛР ЭкВ 1. сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

ЛР ЭкВ 2. планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

ЛР ЭкВ 5. Расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

ЛР ЦНП 1. сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

ЛР ЦНП 3. осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметных:

115.8.2. В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

РУУД ЭИ 1. самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

РУУД ЭИ 2. саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

РУУД ЭИ 3. внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

РУУД ЭИ 4. эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;

РУУД ЭИ 5. социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

ПУУД БЛД 1. самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

ПУУД БЛД 3. определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

ПУУД БЛД 4. Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях; разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

ПУУД БЛД 5. вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

ПУУД БЛД 6. развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

ПУУД БИД 1. владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

ПУУД БИД 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 БИД 3. владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;

ПУУД БИД 5. ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;

ПУУД БИД 6. выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать

параметры и критерии решения;

ПУУД БИД 7. анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт

ПУУД БИД 10. уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

ПУУД БИД 11. уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

ПУУД БИД 12. выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

ПУУД БИД 13. ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

ПУУД РСИ 1. владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

ПУУД РСИ 2. создавать тексты физического содержания в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

ПУУД РСИ 3. оценивать достоверность информации;

ПУУД РСИ 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;

КУУД О 1. осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;

КУУД О 2. распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

КУУД О 5. развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

КУУД СД 1. понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

КУУД О 2. выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

КУУД О 3. принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

КУУД О 4. оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

КУУД О 5. предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

КУУД О 7. осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

РУУД Со 1. самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;

РУУД Со 2. самостоятельно составлять план решения расчетных и качественных задач, план выполнения практической работы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

РУУД Со 3. давать оценку новым ситуациям;

РУУД Со 4. расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

РУУД Со 5. делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;

РУУД Со 6. оценивать приобретенный опыт;

РУУД Со 7. способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

РУУД Ск 1. давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

РУУД Ск 2. владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

РУУД Ск 3. использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

РУУД Ск 4. оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

РУУД ПСИДЛ 1. принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

РУУД ПСИДЛ 2. ...

деятельности.

РУУД ПСиДЛ 3. признавать свое право и право других на ошибку.

Предметных:

ПРб 1. сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

ПРб 2. сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

ПРб 3. владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;

ПРб 4. владение закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов;

ПРб 5. умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;

ПРб 6. владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о

методах получения научных астрономических знаний;

ПРБ 7. сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

ПРБ 8. сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;

ПРБ 9. сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации;

ПРБ 10. овладение умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

ПРБ 11. овладение (сформированность представлений) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся).

ПРу 1. сформированность понимания роли физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека; роли и места физики в современной научной картине мира; роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;

ПРу 2. сформированность системы знаний о физических закономерностях, законах, теориях, действующих на уровнях микромира, макромира и мегамира, представлений о всеобщем характере физических законов; представлений о структуре построения физической теории, что позволит осознать роль фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, понять границы применимости теорий, возможности их применения для описания естественнонаучных явлений и процессов;

ПРу 3. сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчета, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, моделей газа, жидкости и твердого (кристаллического) тела, идеального газа, точечный заряд, однородное электрическое поле, однородное магнитное поле, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза; моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;

ПРу 4. сформированность умения 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, электризации тел, эквипотенциальности поверхности заряженного проводника, электромагнитной индукции, самоиндукции, зависимости сопротивления полупроводников "р-" и "n-типов" от температуры, резонанса, интерференции волн, дифракции, дисперсии, полного внутреннего отражения, фотоэффект, физические принципы спектрального анализа и работы лазера, "альфа-" и "бета-" распады ядер, гамма-излучение ядер;

ПРу 5. сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения энергии) и

ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности: относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твердого тела; связь давления идеального газа с средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, закон Кулона; законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип неопределенности Гейзенберга, закон сохранения заряда, массового числа и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада;

ПРу 6. сформированность умений применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов происходящих на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звезд и Вселенной;

ПРу 7. сформированность умений исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, проводить самостоятельные исследования в реальных и лабораторных условиях, читать и анализировать характеристики приборов и устройств, объяснять принципы их работы;

ПРу 8. сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний; владение умениями самостоятельно формулировать цель исследования (проекта), выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами; планировать и проводить физические эксперименты, описывать и анализировать полученную при выполнении эксперимента информацию, определять достоверность полученного результата;

ПРу 9. сформированность умения решать расчетные 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 расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов; решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

ПРу 10. сформированность умений 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;

ПРу 11. овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации;

ПРу 12. овладение организационными и познавательными умениями самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ, умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

ПРу 13. сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальности физико-технического профиля.

Учебный предмет «Физика» способствует формированию:
общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. профессиональных:

2. МЕСТО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ООП

Предмет относится к вариативной части учебного плана.

3. ОБЪЕМ ПРЕДМЕТА

Промежуточная аттестация	Часов				
	Всего за семестр	Контактная работа (по уч.зан.)			Практические занятия, включая курсовое проектирование
		Всего	Лекции		
Семестр 1					
Экзамен	72	66	32	32	0
Семестр 2					
Экзамен	100	94	46	46	0
	172	16	78	78	0

5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Часов						
	Наименование темы	Всего часов	Контактная работа (по уч.зан.)			Самост. работа	Контроль самостоятельной работы
			Лекции	Лабораторные	Практические занятия		
Семестр 1		66					
Тема 1.	Научный метод познания природы (ЛРГВ1, ГВ3, ГВ5, ГВ6, ГВ7, ПВ1, ПВ2, ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4; МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1-6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РСИ 1-4, КУУДО 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУДПСиДЛ 1-3 ПРБ 1- Прб 10, ПРУ1- Пру13)	2	2				
Тема 2.	Механика. (ЛР ГВ1, ГВ3, ГВ5, ГВ6, ГВ7, ПВ1, ПВ2, ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4; МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1-6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РСИ 1-4, КУУДО 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУДПСиДЛ 1-3 ПРБ 1- Прб 10, ПРУ1- Пру13)	46	22	24			

Тема 3.	Молекулярная физика и термодинамика. (ЛР ГВ1, ГВ3, ГВ5, ГВ6, ГВ7, ПВ1, ПВ2, ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4, ЭВ1, ТВ3, ТВ4, ЭкВ2, ЭкВ2, ЭкВ5; МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1-6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РсИ 1-4, КУУДО 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУДПСидЛ 1-3 Прб 1- Прб 10, ПРу1- Пру13)	18	8		8		
Семестр 2		94					
Тема 4.	Электростатика и электродинамика (ЛР ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4, ЭВ1, ТВ3, ТВ4, ЭкВ2, ЭкВ2, ЭкВ5, ЦНП1, ЦНП3; МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1-6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РсИ 1-4, КУУДО 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУДПСидЛ 1-3 Прб 1- Прб 10, ПРу1- Пру13)	40	20		20		
Тема 5.	Колебания и волны (ЛР ГВ3, ГВ5, ГВ6, ГВ7, ПВ1, ПВ2, ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4, ЭВ1, ТВ3, ТВ4, ЭкВ2, ЭкВ2, ЭкВ5, ЦНП1, ЦНП3 МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1-6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РсИ 1-4, КУУДО 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУДПСидЛ 1-3 Прб 1- Прб 10, ПРу1- Пру13)	32	16		16		
Тема 6.	Основы специальной теории относительности (ЛР ПВ1, ПВ2, ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4, ЭВ1, ТВ3, ТВ4, ЭкВ2, ЭкВ2, ЭкВ5, ЦНП1, ЦНП3; МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1-6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РсИ 1-4, КУУДО 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУДПСидЛ 1-3 Прб 1, Прб 3 - Прб 5, Прб 7, Прб 9, Прб 10, ПРу1- Пру13)	4	2		2		
Тема 7.	Квантовая физика (ЛР ПВ1, ПВ2, ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4, ЭВ1, ТВ3, ТВ4, ЭкВ2, ЭкВ2, ЭкВ5, ЦНП1, ЦНП3; МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1-6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РсИ 1-4, КУУДО 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУДПСидЛ 1-3 Прб 1- Прб 10, ПРу1- Пру13)	6	4		2		
Тема 8.	Физика атома, ядерная физика (ЛР ПВ1, ПВ2, ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4, ЭВ1, ТВ3, ТВ4, ЭкВ2, ЭкВ2, ЭкВ5, ЦНП1, ЦНП3; МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1-6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РсИ 1-4, КУУДО 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУДПСидЛ 1-3	6	4		2		

Тема 9.	Элементы астрономии и астрофизики(ЛР ТВ3, ТВ4, ЭкВ2, ЭкВ2, ЭкВ5, ЦНП1,ЦНП3; МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1- 6,ПУУД БИД 1-13, ПУУД РсИ 1-4, КУУДО 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУДПСидЛ 1-3 ПРб 1, Прб 3, Прб 6, Прб 7, Прб 9, Прб10, ПРy1- Пру13)	6			4		
---------	---	---	--	--	---	--	--

6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерию оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			
Тема 1	Контрольная работа 1	Индивидуальная контрольная работа состоит из 3 задач, количество вариантов - 28.	Оценивается от 2 до 5 баллов.
Тема 2	Контрольная работа 2	Работа состоит из 3 заданий; Количество вариантов - 4.	Оценивается от 2 до 5 баллов.
Тема 3	Контрольная работа 3	Работа состоит из 3 заданий; Количество вариантов - 4.	Оценивается от 2 до 5 баллов.
Тема 4	Контрольная работа 4	Работа состоит из 3 заданий; Количество вариантов - 4.	Оценивается от 2 до 5 баллов.
Темы 5-6	Контрольная работа 5	Работа состоит из 3 заданий; Количество вариантов - 4.	Оценивается от 2 до 5 баллов.
Темы 7-8	Контрольная работа 6	Работа состоит из 3 заданий; Количество вариантов - 30.	Оценивается от 2 до 5 баллов.
Тема 9	Эссе и сообщение	Публичное выступление с презентацией по выбранной теме. Количество тем - 11.	оценивается от 2 до 5 баллов
Промежуточная аттестация (Приложение 5)			
1 семестр(Эк)	Экзаменационный билет	Билет состоит из 4 заданий: 2 теоретических и 2 практических. Количество билетов - 27.	Оценивается от 2 до 5 баллов.
2 семестр(Эк)	Экзаменационный билет	Билет состоит из 4 заданий: 2 теоретических и 2 практических. Количество билетов - 27.	Оценивается от 2 до 5 баллов.

ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показатель оценки освоения ООП формируется на основе объединения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждому предмету выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущий контроль. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течение семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данному предмету.

В рабочих программах дисциплин (предметов) и практик закреплены виды текущего контроля, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебных достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончании предмета (части предмета) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данному предмету. Промежуточная аттестация также проводится по окончании формирования компетенций.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответаи т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49 % и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49 % и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

7. СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДМЕТА

7.1. Содержание лекций

Тема 1. Научный метод познания природы (ЛР ГВ1, ГВ3, ГВ5, ГВ6, ГВ7, ПВ1, ПВ2, ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4;

МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1- 6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РсИ 1-4, КУУД О 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУД ПСиДЛ 1-3
ПРб 1- Прб 10, ПРу1- Пру13)

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

Наблюдение и эксперимент в физике.

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

Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная).

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

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

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

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

Тема 2. Механика.

(ЛР ГВ1, ГВ3, ГВ5, ГВ6, ГВ7, ПВ1, ПВ2, ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4;

МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1- 6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РсИ 1-4, КУУД О 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУД ПСиДЛ 1-3

ПРб 1- Прб 10, ПРу1- ПРу13)

Кинематика.

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета.

Прямая и обратная задачи механики.

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

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

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

Технические устройства и технологические процессы: спидометр, движение снарядов, цепные, шестеренчатые и ременные передачи, скоростные лифты.

Преобразование угловой скорости в редукторе.

Сравнение путей, траекторий, скоростей движения одного и того же тела в разных системах отсчета.

Динамика.

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчета (определение, примеры).

Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил.

Второй закон Ньютона для материальной точки.

Третий закон Ньютона для материальных точек.

Принцип относительности.

Качение двух цилиндров или шаров разной массы с одинаковым ускорением относительно неинерциальной системы отсчета.

Сравнение равнодействующей приложенных к телу сил с произведением массы тела на его ускорение в инерциальной системе отсчета.

Равенство сил, возникающих в результате взаимодействия тел.

Измерение масс по взаимодействию.

Невесомость.

Вес тела при ускоренном подъеме и падении.

Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы.

Сила тяжести. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты. Движение небесных тел и их спутников. Законы Кеплера. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением.

Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Упругие и неупругие столкновения.

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

Статика твердого тела.

Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Момент силы. Плечо силы. Сложение сил, приложенных к твердому телу. Центр тяжести тела.

Условия равновесия твердого тела.

Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.

Технические устройства и технологические процессы: кранштейн, строительный кран, решетчатые конструкции.

Демонстрации.

Условия равновесия.

Виды равновесия.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование условий равновесия твердого тела, имеющего ось вращения.

Конструирование кранштейнов и расчет сил упругости.

Изучение устойчивости твердого тела, имеющего площадь опоры.

Законы сохранения в механике.

Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек.

Теорема о движении центра масс.

Импульс силы и изменение импульса тела.

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Момент импульса материальной точки.

Работа силы на малом и на конечном перемещении.

Мощность силы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.

Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упругодеформированной 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.

Тема 3. Молекулярная физика и термодинамика.

(ЛР ГВ1, ГВ3, ГВ5, ГВ6, ГВ7, ПВ1, ПВ2, ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4, ЭВ1, ТВ3, ТВ4, ЭкВ2, ЭкВ2, ЭкВ5; МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1- 6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РсИ 1-4, КУУД О 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУД ПСиДЛ 1-3 ПРб 1- Прб 10, ПРу1- Пру13)

Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ),

их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро.

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

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

Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Абсолютная температура (шкала температур Кельвина). Закон Дальтона.

Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.

Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа). Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения ее частиц.

Термодинамика. Тепловые машины.

Нулевое начало термодинамики. Уравнение Менделеева-Клапейрона, выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа.

Первое и второе начала термодинамики. Количество теплоты. Теплоемкости удельная и молярная. Адиабатный процесс. Принципы действия тепловых машин. КПД.

Максимальное значение КПД. Цикл Карно.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.

Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования.

Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объема насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости.

Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность.

Твердое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.

Деформации твердого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций.

Тепловое расширение жидкостей и твердых тел, объемное и линейное расширение. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне).

Преобразование энергии в фазовых переходах.

Уравнение теплового баланса.

Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа.

Технические устройства и технологические процессы: жидкие кристаллы, современные материалы.

Демонстрации.

Тепловое расширение.

Свойства насыщенных паров.

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

Тема 4. Электростатика и электродинамика

(ЛР ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4, ЭВ1, ТВ3, ТВ4, ЭкВ2, ЭкВ2, ЭкВ5, ЦНП1, ЦНП3;

МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1- 6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РсИ 1-4, КУУД О 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУД ПСиДЛ 1-3

ПРб 1- Прб 10, ПРу1- Пру13)

Электрическое поле.

Электризация тел и ее проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.

Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.

Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.

Напряженность электрического поля. Пробный заряд. Линии напряженности электрического поля. Однородное электрическое поле. Принцип суперпозиции электрических полей.

Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности поля и разности потенциалов для электростатического поля (как однородного, так и неоднородного).

Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.

Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Конденсатор. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора.

Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.

Энергия заряженного конденсатора.

Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.

Постоянный электрический ток.

Сила тока. Постоянный ток.

Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение U и ЭДС .

Закон Ома для участка цепи.

Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества.

Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.

ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Мощность источника тока. Короткое замыкание.

Конденсатор в цепи постоянного тока.

Магнитное поле.

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

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

Сила Ампера, ее направление и модуль.

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

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

Явление электромагнитной индукции.

Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко.

ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле.

Правило Ленца.

Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока. Явление самоиндукции.

ЭДС самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

Тема 5. Колебания и волны

(ЛР ГВ3, ГВ5, ГВ6, ГВ7, ПВ1, ПВ2, ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4, ЭВ1, ТВ3, ТВ4, ЭкВ2, ЭкВ2, ЭкВ5, ЦНП1, ЦНП3)

МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1- 6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РСИ 1-4, КУУД О 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУД ПСиДЛ 1-3

ПРб 1- Прб 10, ПРу1- ПРу13)

Механические колебания.

Колебательная система. Свободные колебания.

Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания.

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

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

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

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

Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.

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

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

Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Механические и электромагнитные волны.

Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные волны. Период, скорость распространения и длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция.

Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.

Шумовое загрязнение окружающей среды.

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне.

Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция.

Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Оптика.

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

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

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Постоянство частоты света и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред.

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

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от ее геометрии и относительного показателя преломления. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

Тема 6. Основы специальной теории относительности (ЛР ПВ1, ПВ2, ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4, ЭВ1, ТВ3, ТВ4, ЭкВ2, ЭкВ2, ЭкВ5, ЦНП1, ЦНП3;
МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1- 6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РСИ 1-4, КУУД О 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУД ПСиДЛ 1-3
ПРб 1, Прб 3 - Прб 5, Прб 7, Прб 9, Прб 10, ПРу1- ПРу13)
Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности. Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины. Энергия и импульс релятивистской частицы.
Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.

Тема 7. Квантовая физика (ЛРПВ1, ПВ2, ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4, ЭВ1, ТВ3, ТВ4, ЭкВ2, ЭкВ2, ЭкВ5, ЦНП1, ЦНП3;
МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1- 6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РСИ 1-4, КУУД О 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУД ПСиДЛ 1-3
ПРб 1- Прб 10, ПРу1- ПРу13)
Корпускулярно-волновой дуализм.

Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно черного тела). Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах.
Фотоны. Энергия и импульс фотона.

Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. "Красная граница" фотоэффекта.
Давление света (в частности, давление света на абсолютно поглощающую и абсолютноотражающую поверхность). Опыты П.Н. Лебедева.
Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах.

Тема 8. Физика атома, ядерная физика (ЛРПВ1, ПВ2, ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4, ЭВ1, ТВ3, ТВ4, ЭкВ2, ЭкВ2, ЭкВ5, ЦНП1, ЦНП3;

МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1- 6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РСИ 1-4, КУУД О 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУД ПСиДЛ 1-3

ПРб 1- Прб 10, ПРу1- Пру13)

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

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

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

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

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

Методы регистрации и исследования элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели.

Кварк-глюонная модель адронов.

Физика за пределами Стандартной модели. Темная материя и темная энергия.

Единство физической картины мира.

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра.

Изучение поглощения бета-частиц алюминием.

7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

Измерение ускорения свободного падения (рекомендовано использование цифровой лаборатории).
Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Проверка гипотезы о прямой пропорциональной зависимости между дальностью полета и начальной скоростью тела.
Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.
Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров.

Решение задач на движение тела, брошенного под углом к горизонту.
Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)
Решение задач на движение материальной точки под действием приложенных сил.
Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.
Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.
Измерение равнодействующей сил при движении бруска по наклонной плоскости.
Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы.
Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации.
Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через легкий блок.
Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости $F_{TP}(N)$.
Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения.
Изучение движения груза на валу с трением.

Применение закона всемирного тяготения Ньютона, решение задач.
Решение задач на статику твердого тела и условия равновесия твердого тела.
Упругие и неупругие столкновения.
Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии.
Технические устройства и технологические процессы: движение ракет, водомет, копер, пружинный пистолет, гироскоп, фигурное катание на коньках.
Демонстрации.
Закон сохранения импульса.
Реактивное движение.
Измерение мощности силы.
Изменение энергии тела при совершении работы.
Взаимные превращения кинетической и потенциальной энергий при действии на тело силы тяжести и силы упругости.

Сохранение энергии при свободном падении.
Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.
Измерение импульса тела по тормозному пути.
Измерение силы тяги, скорости модели электромобиля и мощности силы тяги.
Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы.
Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии.
Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути.
Сравнение изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения.
Определение работы силы трения при движении тела по наклонной плоскости.

Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)
Применение теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки. Решение задач.
Упругие и неупругие столкновения.
Решение задач профессиональной направленности.

Тема 3. Молекулярная физика и термодинамика.

(ЛР ГВ1, ГВ3, ГВ5, ГВ6, ГВ7, ПВ1, ПВ2, ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4, ЭВ1, ТВ3, ТВ4, ЭКВ2, ЭКВ2, ЭКВ5; МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1- 6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РСИ 1-4, КУУД О 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУД ПСиДЛ 1-3 ПРб 1- Прб 10, ПРу1- ПРу13)

Графическое представление термодинамических процессов. Решение задач на законы изопроцессов идеального газа.

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

Демонстрации.

Модели движения частиц вещества.

Модель броуновского движения.

Видеоролик с записью реального броуновского движения.

Диффузия жидкостей.

Модель опыта Штерна.

Притяжение молекул.

Модели кристаллических решеток.

Наблюдение и исследование изопроцессов.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

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

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.

Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования.

Твердое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.

Преобразование энергии в фазовых переходах.

Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)

Решение задач на уравнение теплового баланса.

Изучение изотермического процесса

Изучение изохорного процесса.

Изучение изобарного процесса.

Проверка уравнения состояния.

Технические устройства и технологические процессы: холодильник, кондиционер, дизельный и карбюраторный двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких температур, утилизация "тепловых" отходов с использованием теплового насоса, утилизация биологического топлива для выработки "тепловой" и электроэнергии.

Демонстрации.

Изменение температуры при адиабатическом расширении.

Воздушное огниво.

Сравнение удельных теплоемкостей веществ.

Способы изменения внутренней энергии.

Исследование адиабатного процесса.

Компьютерные модели тепловых двигателей.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение удельной теплоемкости.

Исследование процесса остывания вещества.

Исследование адиабатного процесса.

Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей.

Решение задач профессиональной направленности.

Тема 4. Электростатика и электродинамика

(ЛР ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4, ЭВ1, ТВ3, ТВ4, ЭкВ2, ЭкВ2, ЭкВ5, ЦНП1, ЦНП3;
МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1- 6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РсИ 1-4, КУУД О 1-7., РУУД Со 1-
7, РУУД Ск 1-4, РУУД ПСиДЛ 1-3
ПРб 1- Прб 10, ПРу1- Пру13)

Решение задач с использованием закона Кулона.

Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)

Решение задач с использованием потенциальности электрического поля.

Энергия заряженного конденсатора.

Технические устройства и их практическое применение.

Демонстрации.

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 емкости.

Зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.

Энергия электрического поля заряженного конденсатора.

Зарядка и разрядка конденсатора через резистор.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Оценка сил взаимодействия заряженных тел.

Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода.

Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор.

Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов.

Исследование разряда конденсатора через резистор.

Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Расчет разветвленных электрических цепей. Правила Кирхгофа.

Демонстрации.

Измерение силы тока и напряжения.

Исследование зависимости силы тока от напряжения для резистора, лампы накаливания и светодиода.

Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и материала.

Исследование зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении.

Прямое измерение ЭДС. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.

Способы соединения источников тока, ЭДС батарей.

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

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование смешанного соединения резисторов.

Измерение удельного сопротивления проводников.

Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания. Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра).

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Исследование зависимости ЭДС гальванического элемента от времени при коротком замыкании.

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

Исследование зависимости полезной мощности источника тока от силы тока.

Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твердых металлов.

Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

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

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

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

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

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

Демонстрации.

Картина линий индукции магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов.

Картина линий магнитной индукции поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током.

Взаимодействие двух проводников с током.

Сила Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Наблюдение движения пучка электронов в магнитном поле.

Принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование магнитного поля постоянных магнитов.

Исследование свойств ферромагнетиков.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

Измерение силы Ампера.

Изучение зависимости силы Ампера от силы тока.

Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера.

Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)

Решение задач с использованием закона Фарадея.

Технические устройства и технологические процессы: индукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли.

Демонстрации.

Наблюдение явления электромагнитной индукции.

Исследование зависимости ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

Правило Ленца.

Падение магнита в алюминиевой (медной) трубе.

Явление самоиндукции.

Исследование зависимости ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в цепи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Исследование явления электромагнитной индукции.

Определение индукции вихревого магнитного поля.

Исследование явления самоиндукции.

Сборка модели электромагнитного генератора.

Демонстрации.

Зависимость сопротивления металлов от температуры.

Проводимость электролитов.

Законы электролиза Фарадея.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Сравнение проводимости металлов и полупроводников.

Односторонняя проводимость диода.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Наблюдение электролиза.

Измерение заряда одновалентного иона.

Исследование зависимости сопротивления терморезистора от температуры.

Снятие вольт-амперной характеристики диода.

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

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

Тема 5. Колебания и волны

(ЛР ГВ3, ГВ5, ГВ6, ГВ7, ПВ1, ПВ2, ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4, ЭВ1, ТВ3, ТВ4, ЭкВ2, ЭкВ2, ЭкВ5, ЦНП1, ЦНП3

МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1- 6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РсИ 1-4, КУУД О 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУД ПСиДЛ 1-3

ПРб 1- Прб 10, ПРу1- ПРу13)

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

Демонстрации.

Запись колебательного движения.

Наблюдение независимости периода малых колебаний груза на нити от амплитуды.

Исследование затухающих колебаний и зависимости периода свободных колебаний от сопротивления.

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

Закон сохранения энергии при колебаниях груза на пружине.

Исследование вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников.

Изучение законов движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе.

Изучение движения нитяного маятника.

Преобразование энергии в пружинном маятнике.

Исследование убывания амплитуды затухающих колебаний.

Исследование вынужденных колебаний.

Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)

Решение задач на вынужденные колебания и резонанс.

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

Демонстрации.

Свободные электромагнитные колебания.

Зависимость частоты свободных колебаний от индуктивности и емкости контура.

Осциллограммы электромагнитных колебаний.

Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.

Модель электромагнитного генератора.

Вынужденные синусоидальные колебания.

Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока.

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Устройство и принцип действия трансформатора.

Модель линии электропередачи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение трансформатора.

Исследование переменного тока через последовательно соединенные конденсатор, катушку и резистор.

Наблюдение электромагнитного резонанса.

Исследование работы источников света в цепи переменного тока.

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.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Изучение параметров звуковой волны.

Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.

Дифракция света. Дифракционная решетка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решетку.

Поляризация света.

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

Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)

Решение задач профессиональной направленности.

Демонстрации.

Законы отражения света.

Исследование преломления света.

Наблюдение полного внутреннего отражения. Модель световода.

Исследование хода световых пучков через плоскопараллельную пластину и призму.

Исследование свойств изображений в линзах.

Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение цветов тонких пленок.

Наблюдение дифракции света.

Изучение дифракционной решетки.

Наблюдение дифракционного спектра.

Наблюдение дисперсии света.

Наблюдение поляризации света.

Применение поляризаторов для изучения механических напряжений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

Измерение показателя преломления стекла.

Исследование зависимости фокусного расстояния от вещества (на примере жидких линз).

Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз.

Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы.

Получение изображения в системе из двух линз.

Конструирование телескопических систем.

Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света.

Изучение поляризации света, отраженного 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 решетки.

Лабораторная работа "Изучение движения математического маятника."

Тема 6. Основы специальной теории относительности (ЛР ПВ1, ПВ2, ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4, ЭВ1, ТВ3, ТВ4, ЭкВ2, ЭкВ2, ЭкВ5, ЦНП1, ЦНП3;
МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1- 6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РсИ 1-4, КУУД О 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУД ПСиДЛ 1-3
Прб 1, Прб 3 - Прб 5, Прб 7, Прб 9, Прб 10, ПРу1- ПРу13)
Решение задач с использованием постулатов специальной теории относительности.

Технические устройства и технологические процессы: спутниковые приемники, ускорители заряженных частиц.
Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.
Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле).

Тема 7. Квантовая физика (ЛРПВ1, ПВ2, ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4, ЭВ1, ТВ3, ТВ4, ЭкВ2, ЭкВ2, ЭкВ5, ЦНП1, ЦНП3;
МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1- 6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РсИ 1-4, КУУД О 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУД ПСиДЛ 1-3
Прб 1- Прб 10, ПРу1- ПРу13)
Технические устройства и технологические процессы: спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод.
Демонстрации.
Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.
Исследование законов внешнего фотоэффекта.
Исследование зависимости сопротивления полупроводников от освещенности.
Светодиод.
Солнечная батарея.
Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.
Исследование фоторезистора.
Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта.
Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения.

Тема 8. Физика атома, ядерная физика (ЛРПВ1, ПВ2, ДНВ2, ДНВ3, ДНВ4, ЭВ1, ТВ3, ТВ4, ЭкВ2, ЭкВ2, ЭкВ5, ЦНП1, ЦНП3;
МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1- 6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РсИ 1-4, КУУД О 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУД ПСиДЛ 1-3
Прб 1- Прб 10, ПРу1- ПРу13)
Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда.
Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой.
Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.
Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.
Технические устройства и технологические процессы: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.
Демонстрации.
Модель опыта Резерфорда.
Наблюдение линейчатых спектров.
Устройство и действие счетчика ионизирующих частиц.
Определение длины волны лазерного излучения.
Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.
Наблюдение линейчатого спектра. Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга.

Тема 9. Элементы астрономии и астрофизики (ЛР ТВ3, ТВ4, ЭкВ2, ЭкВ2, ЭкВ5, ЦНП1, ЦНП3; МП РУУД ЭИ 1- 5, ПУУД БЛД 1- 6, ПУУД БИД 1-13, ПУУД РСИ 1-4, КУУД О 1-7., РУУД Со 1-7, РУУД Ск 1-4, РУУД ПСиДЛ 1-3

Прб 1, Прб 3, Прб 6, Прб 7, Прб 9, Прб 10, ПРу1- ПРу13)

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

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

Вид звездного неба. Созвездия, яркие звезды, планеты, их видимое движение.

Солнечная система.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звезд.

Звезды, их основные характеристики. Диаграмма "спектральный класс - светимость". Звезды главной последовательности. Зависимость "масса - светимость" для звезд главной последовательности.

Внутреннее строение звезд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Этапы жизни звезд.

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

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

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешенные проблемы астрономии.

Ученические наблюдения.

Наблюдения звездного неба невооруженным глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звезды.

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

116.7.6. Физический практикум.

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

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

116.7.7. Обобщающее повторение.

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

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену
Приложение 1

7.3.2. Практические задания по предмету для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену

7.3.3. Перечень курсовых работ
не предусмотрено

7.4. Электронное портфолио обучающегося
материалы не размещаются

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
не предусмотрено

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы
не предусмотрено

8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРЕДМЕТУ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

По заявлению студента

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения предмета, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по предмету в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение предмета по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

Сайт библиотеки УрГЭУ

<http://lib.usue.ru/>

Основная литература:

2. Касьянов В.А. Физика. 10-й класс. Углубленный уровень [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: АО "Издательство "Просвещение", 2025. - 482 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2220307>

3. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. 10-11 классы. Электродинамика. Углубленный уровень [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: АО "Издательство "Просвещение", 2025. - 481 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2220308>

4. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. 11 класс. Колебания и волны. Углубленный уровень [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: АО "Издательство "Просвещение", 2025. - 289 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2220309>

5. Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В., Орлов В.А. Физика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни. В 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: АО "Издательство "Просвещение", 2025. - 194 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2220310>

6. Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В., Орлов В.А. Физика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни. В 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: АО "Издательство "Просвещение", 2025. - 210 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2220311>

7. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М., Парфентьева Н.А. Физика. 11-й класс. Базовый и углубленный уровни [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: АО "Издательство "Просвещение", 2025. - 444 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2220312>

8. Касьянов В.А. Физика. 11 класс. Углубленный уровень [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: АО "Издательство "Просвещение", 2025. - 511 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2220313>

9. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. 11 класс. Оптика. Квантовая физика. Углубленный уровень [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: АО "Издательство "Просвещение", 2024. - 481 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2177546>

10. Грачев А.В., Погожев В.А., Салецкий А.М., Боков П.Ю. Физика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: АО "Издательство "Просвещение", 2025. - 473 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2202267>

Дополнительная литература:

2. Бордовский Г. А., Бурсиан Э. В. Физика в 2 т. Том 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для спо. - Москва: Юрайт, 2024. - 299 – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/539999>

3. Бордовский Г. А., Бурсиан Э. В. Физика в 2 т. Том 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для спо. - Москва: Юрайт, 2024. - 242 – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/539998>

4. Калашников Н. П., Кошкин В. И. Физика. Графические методы решения задач [Электронный ресурс]: учебник для спо. - Москва: Юрайт, 2025. - 250 – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/562127>

5. Тарасов О.М. Физика: лабораторные работы с вопросами и заданиями [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2024. - 97 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2192597>

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРЕДМЕТУ

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Astra Linux Common Edition. Договор №0417-ПО/2019 от 08.05.2019, Акт №Sk000343 от 24.05.2019 и Контракт № 35-У/2018 от 13.06.2018, Акт № УТ213 от 17.12.2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

МойОфис стандартный. Соглашение № СК-281 от 7 июня 2017. Дата заключения - 07.06.2017. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Libre Office. Лицензия GNU LGPL. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРЕДМЕТУ

Реализация учебного предмета осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрГЭУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену

Первый семестр

1. Кинематика поступательного движения. Материальная точка. Перемещение. Средняя скорость. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение.
2. Свободное падение.
3. Равномерное движение по окружности. Период. Угловая скорость.
4. Инерциальная система отсчёта. Относительность движения. Классический закон сложения скоростей. Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона.
5. Сила. Масса. Второй закон Ньютона.
6. Третий закон Ньютона.
7. Закон всемирного тяготения. Гравитация.
8. Вес. Невесомость.
9. Сила трения. Виды трения.
10. Силы упругости. Закон Гука.
11. Импульс. Закон сохранения импульса.
12. Механическая работа. Работа силы. Мощность. Коэффициент полезного действия.
13. Работа силы тяжести, силы упругости, силы трения. Консервативные и неконсервативные силы.
14. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Механическая энергия.
15. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии.
16. Потенциальная энергия. Связь изменения потенциальной энергии с работой консервативной силы.
17. Закон сохранения энергии в механике.
18. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Их опытные доказательства.
19. Модель идеального газа. Макро- и микропараметры состояния. Температура.
20. Энергия поступательного движения молекул. Ее связь с температурой.
21. Основное уравнение кинетической теории идеального газа. Расчет средней скорости молекул.
22. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
23. Изопроцессы. Законы и графики изопроцессов.
24. Внутренняя энергия. Способы ее изменения.
25. Внутренняя энергия идеального газа.
26. Работа в термодинамике. Работа, совершаемая газом в изопроцессах.
27. Виды теплопередачи. Теплота. Расчет теплоты при изменении температуры и при смене агрегатных состояний. Теплоемкость.
28. Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам идеального газа.
29. Адиабатический процесс.
30. Принцип действия и КПД тепловой машины. Круговые циклы. Цикл Карно.
31. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы. Движение и взаимодействие частиц.
32. Влажность воздуха и методы ее определения. Насыщенный пар и точка росы.

Второй семестр

1. Электрический заряд. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля.
3. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Разность потенциалов.
4. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал.
5. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.
6. Проводники в электрическом поле.
7. Емкость проводников. Конденсаторы.
8. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии поля.
9. Электрический ток. Сила и плотность тока.
10. Условия существования электрического тока.
11. Напряжение на участке электрической цепи.
12. Источники тока, ЭДС источника тока.
13. Сопротивление и его зависимость от температуры. Сверхпроводимость.
14. Последовательное и параллельное соединение проводников.
15. Закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи.
16. Электрический ток в среде. Природа носителей тока. Электролиз.
17. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
18. Магнитное взаимодействие. Силовые линии магнитного поля. Вектор магнитной индукции.
19. Индукция магнитного поля прямого и кругового токов.
20. Соленоид. Магнитное поле соленоида.
21. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера.
22. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.
23. Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции.
24. Основной закон электромагнитной индукции (закон Фарадея). Правило Ленца.
25. Самоиндукция. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля.
26. Гармонические колебания и их характеристики. Амплитуда, фаза и частота. Примеры гармонических колебаний.
27. Математический маятник, частота и период его колебаний.
28. Превращение энергии при гармонических колебаниях.
29. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.
30. Электромагнитные колебания. Колебательный контур.
31. Переменный ток. Трансформатор.
32. Волновой процесс. Скорость волны, частота, длина волны. Поперечные и продольные волны.
33. Звуковые волны. Характеристики звука.
34. Электромагнитная волна. Ее характеристики.
35. Основные свойства электромагнитных волн. Скорость их распространения в вакууме и среде.
36. Шкала электромагнитных волн.
37. Геометрическая оптика. Закон отражения света. Полное отражение.
38. Закон преломления света.
39. Линзы. Их оптические характеристики. Оптические приборы.
40. Волновые свойства света. Когерентность световых волн. Интерференция света.
41. Дифракция света и условия ее наблюдения. Дифракционная решетка и ее применение.
42. Поляризация света.
43. Дисперсия света.
44. Границы применимости классической механики. Представление о постулатах и следствиях специальной теории относительности. Закон взаимосвязи массы и энергии.

45. Тепловое излучение. Двойственные свойства света. Квантово-волновой дуализм. Формула Планка.
46. Фотоэффект. Законы фотоэффекта.
47. Квантовый характер поглощения света. Уравнение Эйнштейна.
48. Фотоны, их характеристики и особенности.
49. Давление света. Давление света с точки зрения квантовой теории.
50. Строение атома. Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома.
51. Постулаты Бора. Поглощение и излучение энергии атомом.
52. Сплошные и линейчатые спектры. Спектральный анализ.
53. Спектр атома водорода.
54. Состав атомного ядра. Зарядовое и массовое число. Нуклоны.
55. Ядерные силы. Их природа и особенности.
56. Дефект массы атомного ядра. Энергия связи ядра.
57. Радиоактивность. Виды радиоактивного распада.
58. Виды радиоактивных излучений. Их свойства.
59. Элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия.
60. Структурные уровни организации материи. Звёзды, звёздные системы, галактики, метagalactica.
61. Современные теории эволюции Вселенной.

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к экзамену

1-й семестр

Задача 1

При какой максимальной скорости самолеты могут приземляться на посадочную полосу аэродрома длиной 800 м при торможении с ускорением $a_1 = -2,7 \text{ м/с}^2$? $a_2 = -5 \text{ м/с}^2$?

Задача 2

В безветренную погоду скорость приземления парашютиста $v_1 = 4 \text{ м/с}$. Какой будет скорость его приземления, если в горизонтальном направлении ветер дует со скоростью $v_2 = 3 \text{ м/с}$? Сделайте чертеж Вагонетка массой 500 кг движется под действием силы 100 Н. Определите ее ускорение.

Задача 3

Автобус массой 8000 кг едет по горизонтальному шоссе. Какая сила требуется для сообщения ему ускорения $1,2 \text{ м/с}^2$?

Задача 4

Два человека тянут за веревку в разные стороны с силой 90 Н каждый. Разорвется ли веревка, если она выдерживает натяжение до 120 Н?

Задача 5

На самолет, летящий в горизонтальном направлении, действует в направлении полета сила тяги двигателя $F = 15000 \text{ Н}$, сила сопротивления воздуха $F_C = 11000 \text{ Н}$ и сила давления бокового ветра $F_B = 3000 \text{ Н}$, направленная под углом $\alpha = 90^\circ$ к курсу. Найти равнодействующую этих сил. Какие еще силы действуют на самолет в полете и чему равна их равнодействующая?

Задача 6

Определите силу, с которой притягиваются друг к другу два корабля массой по 10^7 кг каждый, находящиеся на расстоянии 500 м друг от друга.

Задача 7

Охотник, плывя по озеру на легкой надувной лодке, стреляет в уток. Какую скорость приобретает лодка в момент выстрела из двух стволов ружья (дуплетом)? Масса охотника с лодкой и ружьем 80 кг, масса пороха и дроби в одном патроне 40 г, начальная скорость дроби 320 м/с, ствол ружья во время выстрела направлен под углом 60° к горизонту.

Задача 8

Самолет должен иметь для взлета скорость 25 м/с. Длина пробега по полосе аэродрома составляет 100 м. Какую мощность должны развивать двигатели при взлете, если масса самолета 1000 кг и сопротивление движению равно 200 Н?

Задача 9

Автомобиль массой 5000 кг при движении в горной местности поднялся на высоту 400 м над уровнем моря. Определите потенциальную энергию автомобиля относительно уровня моря.

Задача 10

Перед загрузкой в плавильную печь чугунный металлолом измельчают ударами падающего бойка молота массой 6000 кг.

Задача 11

Определите полную энергию в нижней точке при падении бойка с высоты 9 м. Сравните ее с полной энергией, которую имеет боек, пройдя при падении 5 м.

Задача 12

Самолет массой 1000 кг летит горизонтально на высоте 1200 м со скоростью 50 м/с. При выключенном двигателе самолет планирует и приземляется со скоростью 25 м/с. Определите силу сопротивления воздуха при спуске, считая длину спуска равной 8 км.

Задача 13

Определите температуру кислорода массой 64 г, находящегося в сосуде объемом 1 л при давлении $5 \cdot 10^6$ Па. Молярная масса кислорода $M = 0,032$ кг/моль.

Задача 14

Определите плотность азота при температуре 300 К и давлении 2 атм. Молярная масса азота $M = 0,028$ кг/моль.

Задача 15

Найти плотность водорода при температуре 150С и давлении $9,8 \cdot 10^4$ Па. ($0,085$ кг/м³).

Задача 16

В баллоне находится газ при температуре 15 °С. Во сколько раз уменьшится давление газа, если 40 % его выйдет из баллона, а температура при этом понизится на 8 0С?

Задача 17

Какой объем займет 1 кг воздуха при 17°С и давлении 101,33 кПа?

Задача 18

Во время расширения газа, вызванного его нагреванием, в цилиндре с площадью поперечного сечения $S = 200$ см² газу было передано количество теплоты $Q = 1,5 \cdot 10^5$ Дж, причём давление газа оставалось постоянным и равным $p = 2 \cdot 10^7$ Па. На сколько изменилась внутренняя энергия газа, если поршень передвинулся на расстояние $\Delta h = 30$ см?

Задача 19

Определить количество теплоты, которое сообщено 2 кг гелия при постоянном объеме, если его температура повысилась на 100 К. На сколько изменилась внутренняя энергия газа и какая работа была совершена им?

Задача 20

До какой температуры нагреется газ, содержащийся в баллоне объемом V при давлении p_1 и температуре T_1 , если ему сообщить количество теплоты Q ?

Задача 21

Какова внутренняя энергия гелия, заполняющего аэростат объемом 50 м³ при давлении 60 кПа?

Задача 22

Кислород массой 10 г находится под давлением $3 \cdot 10^5$ Па при 10°C . После нагревания при постоянном давлении газ занимает объем 10 л. Определите изменение внутренней энергии кислорода во время данного процесса.

Задача 23

Определить количество теплоты, которое сообщено 2 кг гелия при постоянном объеме, если его температура повысилась на 100 К. На сколько изменилась внутренняя энергия газа и какая работа была совершена им?

Задача 24

В баллоне находится газ при температуре 15°C . Во сколько раз уменьшится давление газа, если 40 % его выйдет из баллона, а температура при этом понизится на 8°C ?

Задача 1

Два заряда по $3,3 \cdot 10^{-8}$ Кл, разделенные слоем слюды, взаимодействуют с силой $5 \cdot 10^{-2}$ Н. Определите толщину слоя слюды, если ее диэлектрическая проницаемость равна 8.

Задача 2

Два заряда $q_1 = +2 \cdot 10^{-7}$ Кл и $q_2 = -2 \cdot 10^{-7}$ Кл расположены в керосине на расстоянии 0,2 м друг от друга. Какова напряженность поля в точке, находящейся между зарядами на расстоянии 0,08 м от положительного заряда на линии, соединяющей центры зарядов?

Задача 3

Напряженность поля в керосине, образованного точечным зарядом $10 \cdot 10^{-7}$ Кл, на некотором расстоянии от него равна 5 Н/Кл. Определите расстояние от заряда до данной точки поля и силу, с которой поле действует на заряд $3 \cdot 10^{-6}$ Кл, помещенный в данную точку.

Задача 4

Какова напряженность электрического поля, созданного двумя зарядами $6 \cdot 10^{-9}$ и $2 \cdot 10^{-8}$ Кл в точке, находящейся между зарядами на расстоянии 0,03 м от первого заряда на линии, соединяющей заряды? Расстояние между зарядами 0,05 м, и находятся они в среде с диэлектрической проницаемостью 2.

Задача 5

Какую работу надо совершить, чтобы перенести точечный заряд $7 \cdot 10^{-9}$ Кл из бесконечности в точку, находящуюся на расстоянии 0,1 м от поверхности металлического шарика? Потенциал шарика 200 В, его радиус 0,02 м. Шар находится в воздухе.

Задача 6

Между параллельными заряженными пластинами, расположенными горизонтально, удерживается в равновесии пылинка массой 10^{-12} кг с зарядом $-5 \cdot 10^{-16}$ Кл. Определите разность потенциалов между пластинами, если расстояние между ними 10^{-2} м, а начальная скорость $12 \cdot 10^6$ м/с.

Задача 7

В однородном электрическом поле между двумя горизонтально расположенными разноименно заряженными пластинами находится пылинка массой 10^{-11} кг. Разность потенциалов между пластинами 500 В, расстояние 0,1 м. Определите заряд пылинки, если она в электрическом поле удерживается в равновесии.

Задача 8

Плоский воздушный конденсатор образован двумя квадратными пластинами, отстоящими друг от друга на расстоянии 10^{-3} м. Какой должна быть ширина каждой из этих пластин, чтобы емкость конденсатора равнялась 1 Ф?

Задача 9

Какой наибольшей емкости можно сделать конденсатор, используя в качестве диэлектрика отмытую от эмульсии фотопластинку размером 9×12 см и толщиной $5 \cdot 10^{-3}$ м ($\epsilon = 7$)?

Задача 10

Какой из двух конденсаторов и во сколько раз обладает большей энергией, если для первого конденсатора $C_1 = 4$ мкФ, $U_1 = 10$ В, а для второго $C_2 = 10$ мкФ, $U_2 = 4$ В?

Задача 11

При 20°C сопротивление медной проволоки электромагнита было $1,2$ Ом, а после длительной работы под нагрузкой сопротивление обмотки оказалось равным $1,5$ Ом. До какой температуры нагрелась обмотка ($\alpha = 0,004$ К $^{-1}$)?

Задача 12

Чему равно общее сопротивление участка, если резисторы $R_1 = 60$ Ом и $R_2 = 12$ Ом соединены параллельно, а последовательно с этой парой соединены резисторы $R_3 = 15$ Ом и $R_4 = 3$ Ом?

Задача 13

Источник тока с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением $0,8$ Ом замкнут никелиновой проволокой длиной $2,1$ м и сечением $0,21$ мм 2 . Определите напряжение на зажимах источника тока.

Задача 14

В однородном магнитном поле с индукцией $0,1$ Тл перпендикулярно линиям индукции находится проводник длиной 70 см, по которому течет ток силой 70 А. Определите силу, действующую на проводник.

Задача 15

Какова сила тока в проводнике, находящемся в однородном магнитном поле с индукцией 2 Тл, если длина активной части проводника 20 см, сила, действующая на проводник, $0,75$ Н, а угол между направлением линий индукции и током 49° ?

Задача 16

Какая сила действует на проводник длиной 10 см в однородном магнитном поле с индукцией $2,6$ Тл, если ток в проводнике 12 А, а угол между направлением тока и линиями индукции 30° ?

Задача 17

По двум параллельным проводникам, находящимся на расстоянии 12 см друг от друга, идут токи по 30 А. Определить напряженность магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии 10 см от каждого проводника, если токи идут: а) в одном, б) в противоположных направлениях.

Задача 18

По двум параллельным проводникам текут токи 3 и 4 А. Расстояние между проводниками 14 см. Найти множество точек, в которых индукция магнитного поля равна нулю. Рассмотреть два случая: токи идут: а) в одном направлении, б) в противоположных направлениях.

Задача 19

По изолированному круговому проводнику радиусом 10 см протекает ток 5 А. Перпендикулярно плоскости кольца проходит длинный проводник так, что он соприкасается с кольцевым проводником. Найти индукцию магнитного поля в центре кругового проводника при условии, что ток в прямом проводнике равен 15,7 А.

Задача 20

В однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции влетает электрон со скоростью 107 м/с. Определите индукцию поля, если электрон описал окружность радиусом 1 см.

Задача 21

В однородном магнитном поле с магнитной индукцией 0,1 Тл в вакууме движется электрон со скоростью $3 \cdot 10^6$ м/с. Чему равна сила, действующая на электрон, если угол между направлением скорости электрона и линиями индукции равен 90° ?

Задача 22

Электрон и протон, двигаясь с одинаковой скоростью, попадают в однородное магнитное поле. Сравните радиусы кривизны траекторий протона и электрона.

Задача 23

В однородном горизонтальном магнитном поле находится в равновесии горизонтальный прямолинейный алюминиевый проводник с током 10 А, расположенный перпендикулярно полю. Определить индукцию поля, считая радиус проводника равным 2 мм.

Задача 24

Протоны в магнитном поле с индукцией $5 \cdot 10^{-2}$ Тл движутся в вакууме по дуге окружности радиусом 50 см. Какую ускоряющую разность потенциалов они должны были пройти?

Задача 25

Определить магнитный поток, проходящий через прямоугольную площадку со сторонами 20x40 см, если она помещена в однородное магнитное поле с индукцией в 5 Тл под углом 60° к линиям магнитной индукции поля.

Задача 26

Найти ЭДС индукции на крыльях самолета Ту-204, имеющих длину 42 м, летящего горизонтально со скоростью 850 км/ч, если вертикальная составляющая вектора индукции магнитного поля Земли $5 \cdot 10^{-5}$ Тл.

Задача 27

В катушке возникает магнитный поток 0,015 Вб, когда по ее виткам проходит ток 5,0 А. Сколько витков содержит катушка, если ее индуктивность 60 мГ?

Задача 28

Определить индуктивность катушки, если при ослаблении в ней тока на 2,8 А за 62 мс в катушке появляется средняя э.д.с. самоиндукции 14 В.

Задача 29

За сколько времени в катушке с индуктивностью 240 мГ происходит нарастание тока от нуля до 11,4 А, если при этом возникает средняя э.д.с. самоиндукции 30 В?

Задача 30

Энергия магнитного поля какой катушки больше и во сколько раз, если первая имеет характеристики: $I_1=10\text{А}$, $L_1=20\text{Гн}$, вторая: $I_2=20\text{А}$, $L_2=10\text{Гн}$?

Задача 31

Определить индуктивность катушки, если при токе 6,2 А ее магнитное поле обладает энергией 0,32 Дж.

Задача 32

Написать уравнение гармонических колебаний, если за 1 мин совершается 60 колебаний; амплитуда равна 8 см, а начальная фаза $3\pi/2$ рад.

Задача 33

Уравнение гармонических колебаний тела $x = 0,2 \cdot \cos(\pi t)$ в (СИ). Найдите амплитуду, период, частоту и циклическую частоту. Определите смещение тела через 4 с; 2 с.

Задача 34

Математический маятник за $T/2$ смещается на 20 см. С какой амплитудой колеблется маятник? Начальная фаза колебаний равна π .

Задача 35

Два маятника, длины которых отличаются на 22 см, совершают в одном и том же месте Земли за некоторое время один 30 колебаний, другой 36 колебаний. Найдите длины маятников.

Задача 36

Груз массой 200 г совершает горизонтальные колебания на пружине с жесткостью 500 Н/м. Найдите частоту колебаний и наибольшую скорость движения груза, если амплитуда колебаний 8 см.

Задача 37

На какой частоте должен работать радиопередатчик корабля, передающий сигнал бедствия «SOS», если по международному соглашению этот сигнал передается на волне длиной 600 м?

Задача 38

Длина волны красного света в воздухе равна 700 нм. Какова длина волны данного света в воде? Показатель преломления воды 1,33.

Задача 39

Какова длина волны желтого света паров натрия в стекле с показателем преломления 1,56? Длина волны этого света в воздухе равна 589 нм.

Задача 40

Сколько времени необходимо ЭМ-волне, испущенной передатчиком КА "Cassini", находящемся на орбите возле Сатурна, чтобы дойти до Земли, если расстояние между ними $1279,4 \cdot 10^6$ км?

Задача 41

На поверхность воды падает пучок красного света, длина волны которого 760 нм. Какова длина волны этого света в воде? Показатель преломления воды для красного света 1,33.

Задача 42

Чему равна скорость распространения света, если расстояние от Земли до Луны, равное $3,84 \cdot 10^5$ км, он проходит за 1,28 с?

Задача 43

Найдите наибольший порядок спектра красной линии лития с длиной волны 671 нм, если период дифракционной решетки 0,01 мм.

Задача 44

Какой частоты свет следует направить на поверхность платины, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была равна 3000 км/с? Работа выхода электронов из платины 10^{18} Дж.

Задача 45

Какова наименьшая частота света, при которой еще наблюдается фотоэффект, если работа выхода электрона из металла $3,3 \cdot 10^{-19}$ Дж?

Задача 46

Какова максимальная скорость фотоэлектронов, если фототок прекращается при запирающем напряжении 0,8 В? Каким импульсом обладает фотон излучения с частотой $5,0 \cdot 10^{14}$ Гц? Какова масса этого фотона?

Задача 47

Определить энергию фотонов, соответствующих наиболее длинным ($\lambda = 760$ нм) и наиболее коротким ($\lambda = 380$ нм) волнам видимой части спектра.

Задача 48

При облучении атома водорода электроны перешли с первой стационарной орбиты на третью, а при возвращении в исходное состояние они переходили сначала с третьей орбиты на вторую, а затем со второй на первую. Что можно сказать об энергии квантов, поглощенных и излученных атомом?

Задача 49

Гелий-неоновый газовый лазер, работающий в непрерывном режиме, дает излучение монохроматического света с длиной волны 630 нм, развивая мощность 40 мВт. Сколько фотонов излучает лазер за 1 с?

Задача 50

Резерфорд осуществил первую в мире реакцию превращения одного химического элемента в другой. Вычислите энергетический выход этой реакции. Поглощается или выделяется энергия в этой реакции?

