



**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
«ТЕХНИЧЕСКИЙ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ» (ПОАНО «ТПСК»)**

---

367012, РД, г. Махачкала, ул. Магомеда Гаджиева, 22; 367009, РД, г. Махачкала, ул. Магомедтагирова, 39а. Контакт. тел: 8-906-450-00-59;  
8-989-890-01-02. E-mail: [tpsk2019@bk.ru](mailto:tpsk2019@bk.ru); [muradalieva\\_alfiya@mail.ru](mailto:muradalieva_alfiya@mail.ru). Сайт: [pojar-spas.ru](http://pojar-spas.ru). Telegram: [https://t.me/pojar\\_spas](https://t.me/pojar_spas)

---

**СОГЛАСОВАНО:**

На заседании Педагогического совета  
Протокол № 05 от «10» декабря 2025 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор ПОАНО «ТПСК»  
\_\_\_\_\_  
Мурадалиева А.В.  
«10» декабря 2025 г.  
Приказ №25/10-у от 10.12.2025г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
ОУПп. 02 «ФИЗИКА»**

Специальность 20.02.02 «Защита в чрезвычайных ситуациях»  
Квалификация «Специалист по защите в чрезвычайных ситуациях»  
Форма обучения - очная

Нормативный срок обучения  
(на базе основного общего образования) 3 года 10 месяцев

**МАХАЧКАЛА 2025 г**

**Организация- разработчик**  
**Составитель (составители):**

**ПОАНО «ТПСК»**  
**Назаров К.К.**

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	<b>стр.</b>
<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>27</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	<b>37</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>40</b>
<b>5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	<b>51</b>

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа общеобразовательной дисциплины ОУПп. 02 Физика является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях.

### **1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Учебная дисциплина ОУПп. 02 Физика изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППКРС). В учебном плане ППКРС, учебная дисциплина ОУПп. 02 Физика входит в состав профильных общеобразовательных учебных дисциплин, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для профессий СПО и соответствующего профиля профессионального образования и изучается в 1 и 2 семестрах.

### **1.3. Цель общеобразовательной дисциплины:**

Содержание программы общеобразовательной дисциплины ОУПп. 02 Физика направлено 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.

Освоение общеобразовательной дисциплины ОУПп. 02 Физика предполагает решение следующих *задач*:

- приобретение знаний о фундаментальных физических законах, лежащих в основе современной физической картины мира, принципов действия технических устройств и производственных процессов, о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии;
- понимание физической сущности явлений, проявляющихся в рамках производственной деятельности;
- освоение способов использования физических знаний для решения практических и профессиональных задач, объяснения явлений природы, производственных и технологических процессов, принципов действия технических приборов и устройств,

обеспечения безопасности производства и охраны природы;

- формирование умений решать учебно-практические задачи физического содержания с учётом профессиональной направленности;

- приобретение опыта познания и самопознания; умений ставить задачи и решать проблемы с учётом профессиональной направленности;

- формирование умений искать, анализировать и обрабатывать физическую информацию с учётом профессиональной направленности;

- подготовка обучающихся к успешному освоению дисциплин и модулей профессионального цикла: формирование у них умений и опыта деятельности, характерных для профессий / должностей служащих или специальностей, получаемых в профессиональных образовательных организациях;

- подготовка к формированию общих компетенций будущего специалиста: самообразования, коммуникации, сотрудничества, принятия решений в стандартной и нестандартной ситуациях, проектирования, проведения физических измерений, эффективного и безопасного использования различных технических устройств, соблюдения правил охраны труда при работе с физическими приборами и оборудованием.

#### **1.4. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО:**

Особенность формирования совокупности задач изучения физики для системы среднего профессионального образования заключается в необходимости реализации профессиональной направленности решаемых задач, учёта особенностей сферы деятельности будущих специалистов.

Освоение содержания учебной дисциплины обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

##### ***личностных:***

Личностные результаты освоения основной образовательной программы обучающимися отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

##### **гражданского воспитания:**

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;
- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

##### **патриотического воспитания:**

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;
- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;
- идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

**духовно-нравственного воспитания:**

- осознание духовных ценностей российского народа;
- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;
- ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

**эстетического воспитания:**

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;
- способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;
- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;
- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

**физического воспитания:**

- сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;
- потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;

**трудового воспитания:**

- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;
- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

**экологического воспитания:**

- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;
- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;

- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;
- расширение опыта деятельности экологической направленности;
- ценности научного познания:**
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;
- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;
- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе

***метапредметных:***

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

**1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**

**а) базовые логические действия:**

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

**б) базовые исследовательские действия:**

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
- формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;
- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;

**в) работа с информацией:**

- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;
- 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;
- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

**2. Овладение универсальными коммуникативными действиями:**

**а) общение:**

- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;
- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- владеть различными способами общения и взаимодействия;
- аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;
- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

**б) совместная деятельность:**

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

**3. Овладение универсальными регулятивными действиями:**

**а) самоорганизация:**

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям;
- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;
- оценивать приобретенный опыт;



- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

**б) самоконтроль:**

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

**в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:**

- самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;
- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;

**г) принятие себя и других людей:**

- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;
- признавать свое право и право других людей на ошибки;
- развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

**предметных:**

- 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;
- 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;

- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
  - 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;
  - 11) овладение (сформированность представлений) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся).
  - 12) 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;
  - 13) 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;
  - 14) 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;
  - 15) 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;
  - 16) 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 со 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, закона 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;

- 17) 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;
- 18) 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;
- 19) 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;
- 20) 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;
- 21) 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;
- 22) овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации;

- 23) 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;
- 24) сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК.

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p><b>В части трудового воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>– готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>– интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>а) базовые логические действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>– устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>– определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>– выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>– вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>– развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.</li> </ul> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>– выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть 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;</li> <li>– владеть 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 импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и</li> </ul>

	<p>находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>– уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>– уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>– выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>– способность их использования в познавательной и социальной практике.</li> </ul>	<p>закономерностей при анализе физических явлений и процессов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформировать 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 рассуждения с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;</li> <li>– сформировать 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</li> <li>– сформировать 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;</li> <li>– сформировать умения объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие,</li> </ul>
--	--	--

		<p>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 «п-» 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;</p> <p>– сформировать мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля;</p>
<p><b>ОК 02.</b> Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<p><b>В области ценности научного познания:</b></p> <p>– сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</p> <p>– совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</p> <p>– осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;</p> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>в) работа с информацией:</b></p> <p>– владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</p>	<p>– уметь 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;</p> <p>– сформировать умения 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;</p> <p>– сформировать 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</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>– оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>– 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;</li> <li>– владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.</li> </ul>	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– овладеть различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации;</li> </ul>
<p><b>ОК 03.</b> Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;</p>	<p><b>В области духовно-нравственного воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформированность нравственного сознания, этического поведения;</li> <li>– способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;</li> <li>– осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</li> <li>– ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными регулятивными действиями:</b></p> <p><b>а) самоорганизация:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть 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;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</li> <li>– давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</li> </ul> <p><b>б) самоконтроль:</b></p> <p>использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</li> </ul> <p><b>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</li> <li>– эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;</li> <li>– социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.</li> </ul>	
<p><b>ОК 04.</b> Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</li> <li>– овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b></p> <p><b>б) совместная деятельность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– овладеть 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;</li> <li>– овладеть организационными и познавательными умениями самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</li> <li>– координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>– осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным;</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными регулятивными действиями:</b></p> <p><b>г) принятие себя и других людей:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>– признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>– развивать способность понимать мир с позиции другого человека.</li> </ul>	<p>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;</p>
<p><b>ОК 05.</b> Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p>	<p><b>В области эстетического воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;</li> <li>– способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</li> <li>– убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;</li> </ul>	<p>– сформировать умения 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</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b></p> <p><b>а) общение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</li> <li>– распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</li> <li>– развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;</li> </ul>	<p>параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник стоком 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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформировать систему 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</li> <li>– сформировать умения 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</li> </ul>
--	---	---

		<p>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 со 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, закона 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;</p>
<p><b>ОК 06.</b> Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– осознание обучающимися российской гражданской идентичности;</li> <li>– целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;</li> </ul>	<p>– сформировать 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;</p>

<p>межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;</p>	<p><b>В части гражданского воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;</li> <li>– принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;</li> <li>– готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;</li> <li>– готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;</li> <li>– умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</li> <li>– готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;</li> </ul> <p><b>В части патриотического воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;</li> <li>– ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</li> <li>– идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу; освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сформировать представления о методах получения научных астрономических знаний; владеть 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;</li> </ul>
--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;</li> <li>– овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.</li> </ul>	
<b>ОК 07.</b> Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	<b>В области экологического воспитания:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> <li>– планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>– умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>– расширение опыта деятельности экологической направленности;</li> <li>– овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сформировать 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;</li> <li>– овладеть (сформировать представления) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся);</li> <li>– сформировать умения 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.</li> </ul>
<b>ПК 2.1.</b> Проводить мониторинг потенциально опасных промышленных и природных объектов;	<b>Овладение учебными познавательными и практическими действиями:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сформировать представления о методах и средствах оценки опасностей, связанных с человеческой деятельностью и природными явлениями; принципах и методике прогнозирования опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска чрезвычайных ситуаций</li> </ul>

		<p>природного, техногенного, биологосоциального и военного характера;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– овладеть методами оценки и способах снижения пожарных рисков; параметров, определяющие динамику пожаров; механизмах формирования опасных факторов пожаров; методике оценки пожарного риска на производственных объектах.</li> </ul>
<p><b>ПК 2.2.</b> Осуществлять оперативное планирование мероприятий по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;</p>	<p><b>Овладение учебными познавательными и практическими действиями:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сформировать представления об особенностях проектирования и прокладки водопроводных сетей;</li> <li>– сформировать умения рассчитывать системы водоснабжения и водоотведения;</li> <li>– овладеть методами проектирования внутренних и внешних сетей водопровода и канализации.</li> </ul>
<p><b>ПК 4.9.</b> Осуществлять техническую эксплуатацию аварийно-спасательного, пожарного оборудования (техники), беспилотных авиационных систем и робототехники.</p>	<p><b>Овладение учебными познавательными и практическими действиями:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;</li> <li>– самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>– устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>– выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>– вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сформировать представления о закономерностях равновесия жидкости и газа; природу и основные закономерности гидравлических сопротивлений; задачи уравнения методы расчета потоков в трубопроводах, отверстиях и насадках; основные уравнения и методы расчета движения жидкости в открытых руслах; основные законы термодинамики; термодинамические процессы реальных газов; дросселирование газов и паров; энергия потоков рабочего тела; факторах влияния на термодинамическую эффективность циклов теплосиловых установок; типы теплообменных аппаратов; численные методы решения задач теплопроводности; способы изображения пространственных форм на плоскости; теорию построения технических чертежей; современные стандарты компьютерной графики; логику организации графических редакторов;</li> <li>– овладеть методами и принципами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость простейших элементов систем при простейших видах нагружения; иметь</li> </ul>



		опыт расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов механизмов устройства, принципы действия и методы расчета деталей и узлов машин.
--	--	--

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы дисциплины</b>	<b>145</b>
<b>в том числе:</b>	
<b>1. Основное содержание</b>	<b>112</b>
<b>в том числе:</b>	
теоретическое обучение	94
лабораторные и практические занятия	18
<b>2. Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>	<b>22</b>
<b>в том числе:</b>	
теоретическое обучение	–
практические занятия	22
индивидуальный проект (да/нет)	<b>нет</b>
<b>Консультации</b>	<b>5</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>6</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена во 2 семестре</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Формируемые общие и профессиональные компетенции	Объем часов
1	2	3	4
<b>Введение</b>			<b>2</b>
<b>Введение.</b> Физика и методы научного познания	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>ОК, ПК</b>	<b>2</b>
	Физика – фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Физические законы. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Понятие о физической картине мира. Погрешности измерений физических величин. <i>Значение физики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.</i>	ОК 03 ОК 05	
	<b>Тематика учебных занятий</b>		
	1. Введение. Физика и методы научного познания (лекция)		2
<b>Раздел 1. Механика</b>			<b>12</b>
<b>Тема 1.1.</b> Основы кинематики	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>ОК, ПК</b>	<b>2</b>
	Механическое движение и его виды. Материальная точка. <i>Скалярные и векторные физические величины.</i> Относительность механического движения. Система отсчета. Принцип относительности Галилея. Способы описания движения. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение движения. Мгновенная и средняя скорости. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Движение с постоянным ускорением свободного падения. Равномерное движение точки по окружности, угловая скорость. Центростремительное ускорение. Кинематика абсолютно твердого тела.	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ПК 2.1	
	<b>Тематика учебных занятий</b>		
	1. Основы кинематики (комбинированное занятие)		2
<b>Тема 1.2.</b> Основы динамики	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>ОК, ПК</b>	<b>4</b>
	Основная задача динамики. Сила. Масса. Законы механики Ньютона. Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Движение планет и малых тел Солнечной системы. Вес. Невесомость. Силы упругости.	ОК 01 ОК 02 ОК 04	

	<b>Силы трения.</b>	ОК 05 ОК 06 ОК 07 ПК 2.1	
	<b>Тематика учебных занятий</b>		
	1. Основы динамики. <i>(комбинированное занятие)</i>		
	2. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. <i>(комбинированное занятие)</i>		
<b>Тема 1.3.</b> Законы сохранения в механике	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>ОК, ПК</b>	<b>6</b>
	Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа и мощность. <b>Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.</b> Работа силы тяжести и силы упругости. Консервативные силы. <b>Применение законов сохранения.</b> Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований, границы применимости классической механики. <b>Практическое применение физических знаний в повседневной жизни для использования простых механизмов, инструментов, транспортных средств.</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ПК 2.1	
	<b>Тематика учебных занятий</b>		
	1. Механическая работа и мощность. <i>(комбинированное занятие)</i>		
	2. Законы сохранения в механике. <i>(комбинированное занятие)</i>		
<b>Прикладной модуль. Решение задач с профессиональной направленностью. <i>(практическое занятие)</i></b>		ПК 2.1	2
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>			<b>28</b>
<b>Тема 2.1.</b> Основы молекулярно-кинетической теории	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>ОК, ПК</b>	<b>8</b>
	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Скорости движения молекул и их измерение. <b>Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы и их графики. Газовые законы. Молярная газовая постоянная.</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ПК 2.1 ПК 3.1 ПК 3.9	
	<b>Тематика учебных занятий</b>		
	1. Основные положения молекулярно-кинетической теории. <i>(комбинированное занятие)</i>		

	2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. (комбинированное занятие)		2
	3. Изучение одного из изопроцессов. (лабораторная работа № 1)		2
<b>Прикладной модуль. Решение задач с профессиональной направленностью. (практическое занятие)</b>		ПК 3.1	2
<b>Тема 2.2.</b> Основы термодинамики	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>ОК, ПК</b>	8
	Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. <i>Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость.</i> Количество теплоты. <i>Уравнение теплового баланса.</i> Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. <i>Принцип действия тепловой машины. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Холодильные машины.</i> Охрана природы.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ПК 2.1 ПК 3.1 ПК 3.9	
	<b>Тематика учебных занятий</b>		
	1. Внутренняя энергия. (комбинированное занятие)		
	2. Работа в термодинамике. (комбинированное занятие)		
	3. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. (комбинированное занятие)		2
<b>Прикладной модуль. Решение задач с профессиональной направленностью. (практическое занятие)</b>		ПК 2.1	2
<b>Тема 2.3.</b> Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>ОК, ПК</b>	12
	Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. <i>Абсолютная и относительная влажность воздуха.</i> Приборы для определения влажности воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Критическое состояние вещества. <i>Перегретый пар и его использование в технике.</i> Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Ближний порядок. <i>Поверхностное натяжение. Смачивание. Явления на границе жидкости с твердым телом.</i> Капиллярные явления. Характеристика твердого состояния вещества. Кристаллические и аморфные тела. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Пластическая (остаточная) деформация. <i>Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Коэффициент линейного расширения. Коэффициент объемного расширения. Учет расширения в технике. Плавление. Удельная теплота плавления.</i> Кристаллизация. <i>Практическое применение в повседневной жизни физических знаний о свойствах газов, жидкостей и твердых тел.</i>	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ПК 2.1 ПК 3.1 ПК 3.9	
	<b>Тематика учебных занятий</b>		

	1. Уравнение состояния идеального газа. (комбинированное занятие)		2
	2. Газовые законы. (комбинированное занятие)		2
	3. Твердые тела. Кристаллические и аморфные тела. (комбинированное занятие)		2
	4. Определение влажности воздуха. (лабораторная работа № 2)		2
	5. Молекулярная физика и термодинамика. (контрольная работа № 1)		2
<b>Прикладной модуль. Решение задач с профессиональной направленностью. (практическое занятие)</b>		ПК 2.1	2
<b>Раздел 3. Электродинамика</b>			<b>44</b>
<b>Тема 3.1.</b> Электрическое поле	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>ОК, ПК</b>	<b>8</b>
	<i>Электрические заряды.</i> Элементарный электрический заряд. <i>Закон сохранения заряда. Закон Кулона.</i> Электрическая постоянная. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. <i>Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.</i> Работа сил электростатического поля. Потенциал. <i>Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Емкость. Единицы емкости. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора.</i> Энергия электрического поля. <i>Применение конденсаторов</i>	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ПК 2.1 ПК 3.1 ПК 3.9	
	<b>Тематика учебных занятий</b>		
	1. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. (комбинированное занятие)		
	2. Электрическое поле. Напряженность и потенциал поля. (комбинированное занятие)		
	3. Определение электрической емкости конденсаторов. (лабораторная работа № 3)		3
<b>Прикладной модуль. Решение задач с профессиональной направленностью. (практическое занятие)</b>		ПК 3.1	2
<b>Итого за 1 семестр</b>			<b>51</b>
<b>2 СЕМЕСТР</b>			
<b>Тема 3.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>ОК, ПК</b>	<b>8</b>

Законы постоянного тока	Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. <i>Закон Ома для участка цепи. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. Температурный коэффициент сопротивления. Сверхпроводимость. Работа и мощность постоянного тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Электрические цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Законы Кирхгофа для узла. Соединение источников электрической энергии в батарею.</i>	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ПК 2.1 ПК 3.1 ПК 3.9		
	Тематика учебных занятий			
	1. Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. (комбинированное занятие)		2	
	2. Работа и мощность электрического тока. ЭДС источника тока. (комбинированное занятие)		2	
	3. Определение удельного сопротивления проводника. (лабораторная работа № 4)		2	
Прикладной модуль. Решение задач с профессиональной направленностью. (практическое занятие)		ПК 3.1	2	
Тема 3.3. Электрический ток в различных средах	Содержание учебного материала	ОК, ПК	8	
	Электрический ток в металлах, в электролитах, газах, в вакууме. <i>Электролиз. Закон электролиза Фарадея. Электрохимический эквивалент. Виды газовых разрядов.</i> Термоэлектронная эмиссия. Плазма. <i>Электрический ток в полупроводниках.</i> Собственная и примесная проводимости. Р-п переход. <i>Применение полупроводников. Полупроводниковые приборы.</i>	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ПК 2.1 ПК 3.1 ПК 3.9		
	Тематика учебных занятий			
	1. Электрический ток в металлах, в электролитах, газах, в вакууме. (комбинированное занятие)			2
	2. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. (комбинированное занятие)			2
3. Определение электрохимического эквивалента меди. (лабораторная работа № 5)		2		
Прикладной модуль. Решение задач с профессиональной направленностью. (практическое занятие)		ПК 3.1	2	

Тема 3.4. Магнитное поле	Содержание учебного материала	ОК, ПК	6
	Вектор индукции магнитного поля. Напряженность магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Взаимодействие токов. <b>Сила Ампера. Применение силы Ампера.</b> Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. <b>Сила Лоренца. Применение силы Лоренца.</b> Определение удельного заряда. <b>Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость.</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ПК 2.1 ПК 3.1 ПК 3.9	
	Тематика учебных занятий		
	1. Магнитное поле. Модуль вектора магнитной индукции. (комбинированное занятие)		
	2. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. (комбинированное занятие)		
Прикладной модуль. Решение задач с профессиональной направленностью. (практическое занятие)		ПК 2.1	2
Тема 3.5. Электромагнитная индукция	Содержание учебного материала	ОК, ПК	12
	<b>Явление электромагнитной индукции.</b> Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. <b>Вихревое электрическое поле.</b> ЭДС индукции в движущихся проводниках. <b>Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.</b> Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Электромагнитное поле.	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ПК 2.1 ПК 3.1 ПК 3.9	
	Тематика учебных занятий		
	1. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. (комбинированное занятие)		
	2. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. (комбинированное занятие)		
	3. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Электромагнитное поле. (комбинированное занятие)		
	4. Изучение явления электромагнитной индукции. (лабораторная работа № 6)		
	5. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. (контрольная работа № 2)		
Прикладной модуль. Решение задач с профессиональной направленностью. (практическое занятие)		ПК 3.1	2



Раздел 4. Колебания и волны			16
Тема 4.1. Механические колебания и волны	Содержание учебного материала	ОК, ПК	4
	Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Математический маятник. Пружинный маятник. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ПК 2.1 ПК 3.9	
	Тематика учебных занятий		
	1. Механические колебания. Свободные и вынужденные колебания. (комбинированное занятие)		
	2. Условия возникновения свободных колебаний. Математический маятник. (комбинированное занятие)		
Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны	Содержание учебного материала	ОК, ПК	12
	Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Формула Томсона. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания. <b>Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Активное сопротивление. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии.</b> Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Принцип радиосвязи. Применение электромагнитных волн.	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ПК 2.1 ПК 3.9	
	Тематика учебных занятий		
	1. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. (комбинированное занятие)		
	2. Переменный электрический ток. Производство, передача и потребление электроэнергии. Трансформаторы. (комбинированное занятие)		
	3. Понятие о радиосвязи. Принцип радиосвязи. Применение электромагнитных волн. (комбинированное занятие)		
	4. Изучение работы трансформатора. (лабораторная работа № 7)		
	5. Колебания и волны. (контрольная работа № 3)		
Прикладной модуль. Решение задач с профессиональной направленностью. (практическое занятие)		ПК 3.9	2
Раздел 5. Оптика			18

<b>Тема 5.1.</b> Природа света	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>ОК, ПК</b>	<b>8</b>
	Точечный источник света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Принцип Гюйгенса. Полное отражение. Линзы. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. <b>Сила света. Освещённость. Законы освещенности.</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ПК 2.1	
	<b>Тематика учебных занятий</b>		
	1. Точечный источник света. Законы отражения и преломления света. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
	2. Оптические приборы. Сила света. Освещённость. Законы освещенности. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
	3. Определение показателя преломления стекла. <i>(лабораторная работа № 8)</i>		2
<b>Прикладной модуль. Решение задач с профессиональной направленностью. <i>(практическое занятие)</i></b>		ПК 2.1	2
<b>Тема 5.2.</b> Волновые свойства света	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>ОК, ПК</b>	<b>8</b>
	Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света. Виды излучений. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Спектральный анализ. Ультрафиолетовое излучение. Инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства. Шкала электромагнитных излучений	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ПК 2.1	
	<b>Тематика учебных занятий</b>		
	1. Интерференция света. Когерентность световых лучей. Кольца Ньютона. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
	2. Дисперсия света. Виды излучений. Виды спектров. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
	3. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки. <i>(лабораторная работа № 9)</i>		2
<b>Тема 5.3.</b> Специальная теория относительности	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>ОК, ПК</b>	<b>2</b>
	Движение со скоростью света. Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы. Элементы релятивистской динамики.	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ПК 2.1	
	<b>Тематика учебных занятий</b>		
	1. Специальная теория относительности. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
<b>Раздел 6. Квантовая физика</b>			<b>14</b>

<b>Тема 6.1.</b> Квантовая оптика	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>ОК, ПК</b>	<b>6</b>
	Квантовая гипотеза Планка. Тепловое излучение. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Давление света. Химическое действие света. Опыты П.Н. Лебедева и Н.И. Вавилова. <b>Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов. Применение фотоэффекта.</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК 2.1	
	<b>Тематика учебных занятий</b>		
	1. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
	2. Фотоны. Применение фотоэффекта. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
	3. Давление света. Химическое действие света. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
<b>Тема 6.2.</b> Физика атома и атомного ядра	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>ОК, ПК</b>	<b>8</b>
	Развитие взглядов на строение вещества. Модели строения атомного ядра. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Квантовые постулаты Бора. Лазеры. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные превращения. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова-Черенкова. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. <b>Ядерная энергетика.</b> Энергетический выход ядерных реакций. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ПК 2.1	
	<b>Тематика учебных занятий</b>		
	1. Строение атома. Опыты Розенфорда. Квантовые постулаты и модель атома Бора. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
	2. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Изотопы. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
	3. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение. <i>(комбинированное занятие)</i>		2
<b>4. Квантовая физика. (контрольная работа № 5)</b>			3
<b>Консультации</b>			<b>5</b>
<b>Промежуточная аттестация: экзамен</b>			<b>6</b>
<b>Всего:</b>			<b>145</b>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Учебная дисциплина ОУПп.02 «Физика» реализуется по сетевому договору №25/08-у от 08.12.2025 г. по адресу: г. Махачкала, ул. Магомедтагирова, 39а.

Реализация учебной дисциплины ОУПп требует наличия:

**Оборудование учебного кабинета «Лаборатория Электрооборудования и электротехники. Лаборатория «Физики», оснащенный оборудованием:**

- Виртуальная лаборатория;
- Плакаты;
- Лабораторная установка (ЛУ) для измерения атмосферного давления;
- Лабораторный прибор (ЛП) для установки гидравлического домкрата;
- Лабораторная установка (ЛУ) для определения ширины траектории (дальности полета струи жидкости) в зависимости от угла и скорости истечения жидкости;
- Лабораторная установка (ЛУ) для определения теплопроводности металлических стержней;
- Лабораторная установка (ЛУ) для демонстрации закона рычага;
- Лабораторный прибор (ЛП) для переменного тока;
- Лабораторный прибор (ЛП) для демонстрации синтеза световых лучей разных цветов;
- Лабораторный прибор (ЛП) для изучения законов колебательного движения;
- Лабораторная установка (ЛУ) для изучения интерференции и дифракции света;
- Лабораторные амперметры;
- Лабораторная установка (ЛУ) для определения состояния жидкости;
- Прибор для определения температуры воздуха
- Магнитно-маркерная доска;
- Раковина с подводкой г/х воды;
- Стеллажи;
- Термометры;
- Демонстрационный стол;
- Столы
- Стулья
- Компьютер с лицензионным программным обеспечением.

**Кабинет «Физики», кабинет «Теории горения и взрыва», оснащенный оборудованием:**

- учебные столы,
- учебные стулья,
- учебная доска,
- софитная лампа над доской;
- термометр;
- стол преподавателя,
- стул преподавателя,
- демонстрационный стол,
- раковина с подведением холодной и горячей воды,
- комплект учебно-методической документации,
- интерактивные средства обучения: компьютер, экран, медиапроектор с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде организации

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень используемых учебных изданий, справочной литературы, Интернет-ресурсов и дополнительной литературы**

*Основная литература:*

1. Бирюкова, О. В. Физика. Электричество и магнетизм. Задачи с решениями : учебное пособие для СПО / О. В. Бирюкова, Б. В. Ермаков, И. В. Корецкая. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 180 с.
2. Благовещенский, В. В. Компьютерные лабораторные работы по физике, химии, биологии : учебное пособие / В. В. Благовещенский. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 100 с.
3. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий технического профиля: учебник для студ. учреждений СПО. — 5-е изд. — М : Издательский центр «Академия», 2024— 448 с.
4. Мякишев Г.Я., Бухонцев Б.Б. — 14-е изд. — М : Просвещение, ОАО «Московские учебники», 2025— 382 с., 2 л. ил.: ил.
5. Бухман, Н. С. Упражнения по физике : учебное пособие / Н. С. Бухман. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 96 с.
6. Практикум по решению задач общего курса физики. Механика : учебное пособие для СПО / Н. П. Калашников, Т. В. Котырло, С. Л. Кустов, Г. Г. Спирин. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 292 с.
7. Рогачев Н.М., Левченко О.А. Физика. Учебный курс для среднего профессионального образования. Учебное пособие для СПО. . — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 312 с.
8. Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей. Сборник задач учебн. пособие для учреждений СПО. — 2-е изд. — М : Издательский центр «Академия», 2023— 288 с.
9. Фриш, С. Э. Курс общей физики : учебник : в 3 томах / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. — 10-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 3 : Оптика. Атомная физика — 2024. — 656 с.

#### ***Дополнительная литература***

1. Дмитриева В.Ф. Задачи по физике: учеб. пособие. — М., 2023.
2. Дмитриева «В.Ф Задачи по физике», М., «Академия», 2024
3. Дмитриева В.Ф. Физика: учебник. — М., 2023.
4. Касьянов В.А. Физика. 10 кл.: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. — М., 2025.
5. Касьянов В.А. Физика. 11 кл.: Учебник для общеобразовательных учебных заведений. — М., 2023.
6. Рымкевич А.М. Сборник задач по физике для 10-11 классов. — 2024

#### ***Интернет- ресурсы***

<https://e.lanbook.com/book> (Договор № ОСП 2702-3 от 03 марта 2024 года).

Пакеты лицензионных программ: «Microsoft Office 2013», «Microsoft Office 2016», «Microsoft Windows 7 Professional», «Microsoft Windows 10 Professional», «Microsoft Windows 2008 Server», «Adobe Photoshop CC», «Autodesk AutoCAD 2017», «Microsoft Visual Studio Express 2017», «Microsoft Visual Studio Express 2015», «Adobe Acrobat Pro 12.0», «ABBYY Fine Reader 13»).

# 1. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
<b>Личностные результаты:</b>	
<b>В области гражданского воспитания:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;</li> <li>– осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;</li> <li>– принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;</li> <li>– готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;</li> <li>– готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;</li> <li>– умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</li> <li>– готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;</li> </ul> <b>В области патриотического воспитания:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;</li> <li>– ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сформирована гражданская позиция обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;</li> <li>– сформировано осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;</li> <li>– сформировано принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;</li> <li>– сформирована готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;</li> <li>– сформирована готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;</li> <li>– сформировано умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</li> <li>– сформирована готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;</li> <li>– сформирована гражданская идентичность, патриотизм, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;</li> <li>– сформировано ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</li> <li>– сформирована идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;</li> <li>– сформировано осознание духовных ценностей российского народа;</li> <li>– сформировано нравственное сознание, этическое поведение;</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;</li> </ul> <p><b>В области духовно-нравственного воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осознание духовных ценностей российского народа;</li> <li>– сформированность нравственного сознания, этического поведения;</li> <li>– способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;</li> <li>– осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</li> <li>– ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;</li> </ul> <p><b>В области эстетического воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;</li> <li>– способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</li> <li>– убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;</li> <li>– готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</li> </ul> <p><b>В области физического воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;</li> <li>– потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;</li> <li>– активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;</li> </ul> <p><b>В области трудового воспитания:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сформирована способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;</li> <li>– сформировано осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</li> <li>– сформировано ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;</li> <li>– сформировано эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;</li> <li>– сформирована способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</li> <li>– сформирована убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;</li> <li>– сформирована готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</li> <li>– сформировано понятие здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;</li> <li>– сформирована потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;</li> <li>– сформировано активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;</li> <li>– сформирована готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>– сформирована готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>– сформирован интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;</li> </ul>
--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>– готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>– готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>– интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;</li> <li>– готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;</li> </ul> <p><b>В области экологического воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> <li>– планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</li> <li>– активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>– умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>– расширение опыта деятельности экологической направленности;</li> </ul> <p><b>В области ценностей научного познания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>– совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>– осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сформирована готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;</li> <li>– сформирована экологическая культура, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> <li>– сформировано планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</li> <li>– сформировано активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>– сформировано умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>– сформировано расширение опыта деятельности экологической направленности;</li> <li>– сформировано мировоззрение, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>– сформировано совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>– сформировано осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе</li> </ul>
<b>Метапредметные результаты:</b>	



<p><b>1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><b>а) базовые логические действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>– устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>– определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>– выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>– вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>– развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;</li> </ul> <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>– способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</li> <li>– овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;</li> <li>– формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;</li> <li>– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>– выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>– анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>– устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>– определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>– выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>– вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>– развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;</li> <li>– владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>– способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</li> <li>– овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;</li> <li>– формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;</li> <li>– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>– выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>– анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>– давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;</li> <li>– разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;</li> <li>– осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;</li> </ul>
---	---

<p>оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;</li> <li>– разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;</li> <li>– осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;</li> <li>– уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>– уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>– выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>– ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;</li> </ul> <p><b>в) работа с информацией:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>– создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>– оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>– 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;</li> <li>– владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.</li> </ul> <p><b>2. Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b></p> <p><b>а) общение:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>– уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>– выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>– ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;</li> <li>– владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>– создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>– оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>– 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;</li> <li>– владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.</li> <li>– осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</li> <li>– распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</li> <li>– владеть различными способами общения и взаимодействия;</li> <li>– аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;</li> <li>– развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;</li> <li>– понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>– выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива;</li> </ul>
--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</li> <li>– распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</li> <li>– владеть различными способами общения и взаимодействия;</li> <li>– аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;</li> <li>– развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;</li> </ul> <p><b>б) совместная деятельность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>– выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива;</li> <li>– принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</li> <li>– оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;</li> <li>– предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;</li> <li>– координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>– осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</li> </ul> <p><b>3. Овладение универсальными регулятивными действиями:</b></p> <p><b>а) самоорганизация:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>– самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</li> <li>– оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;</li> <li>– предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;</li> <li>– координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>– осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</li> <li>– самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>– самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</li> <li>– давать оценку новым ситуациям;</li> <li>– расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;</li> <li>– делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;</li> <li>– оценивать приобретенный опыт;</li> <li>– способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</li> <li>– давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;</li> <li>– владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;</li> <li>– использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</li> <li>– уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</li> <li>– самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной</li> </ul>
--	---

<p>имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– давать оценку новым ситуациям;</li> <li>– расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;</li> <li>– делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;</li> <li>– оценивать приобретенный опыт;</li> <li>– способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</li> </ul> <p><b>б) самоконтроль:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;</li> <li>– владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;</li> <li>– использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</li> <li>– уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</li> </ul> <p><b>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;</li> <li>– саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;</li> <li>– внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</li> <li>– эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации,</li> </ul>	<p>эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;</li> <li>– внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</li> <li>– эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;</li> <li>– социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;</li> <li>– принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;</li> <li>– принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>– признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>– развивать способность понимать мир с позиции другого человека.</li> </ul>
---	---

<p>способность к сочувствию и сопереживанию;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;</li> </ul> <p><b>г) принятие себя и других людей:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;</li> <li>– принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>– признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>– развивать способность понимать мир с позиции другого человека.</li> </ul>	
<p><b>Предметные результаты:</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– 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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– 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</li> </ul>

<p>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;</p> <p>– 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;</p> <p>– 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</p>	<p>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;</p> <p>– 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;</p> <p>– 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;</p> <p>– умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов,</p>
--	---

<p>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;</p> <p>– 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;</p> <p>– 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;</p> <p>– 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;</p> <p>– 8) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе</p>	<p>жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;</p> <p>– 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;</p> <p>– 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;</p> <p>– 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;</p> <p>– 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</p>
--	---

<p>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;</p> <p>– 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;</p> <p>– 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;</p> <p>– 11) овладение (сформированность представлений) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся).</p> <p>– 12) 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;</p> <p>– 13) 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,</p>	<p>информации; развитие умений критического анализа получаемой информации;</p> <p>– 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;</p> <p>– овладение (сформированность представлений) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся).</p> <p>– 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;</p> <p>– 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;</p> <p>– 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;</p> <p>– сформированность умения объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение</p>
---	---



<p>возможности их применения для описания естественнонаучных явлений и процессов;</p> <p>– 14) 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;</p> <p>– 15) 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;</p> <p>– 16) 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,</p>	<p>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;</p> <p>– 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 со 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, закона Кулона; законы Ома для участка</p>
---	---

<p>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 со 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, закона 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;</p> <p>– 17) 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;</p> <p>– 18) сформированность умений исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, проводить самостоятельные исследования в реальных и лабораторных условиях, читать</p>	<p>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;</p> <p>– 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;</p> <p>– 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;</p> <p>– 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;</p> <p>– 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</p>
--	---

<p>и анализировать характеристики приборов и устройств, объяснять принципы их работы;</p> <p>– 19) 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;</p> <p>– 20) 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;</p> <p>– 21) 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;</p> <p>– 22) овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие</p>	<p>естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;</p> <p>– 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;</p> <p>– овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации;</p> <p>– 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;</p> <p>– сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.</p>
--	---

<p>умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации;</p> <p>– 23) 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;</p> <p>– 24) сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.</p>	
<p><b>ОК 01.</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>– владеет 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);</p> <p>владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;</p> <p>– владеет 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</p>

	<p>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.</p> <p>– сформированы 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 рассуждения с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;</p> <p>– сформированы 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</p> <p>– сформированы 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;</p> <p>– сформированы 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</p>
--	---

	<p>«р-» и «п-» 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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформирована мотивация к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля;</li> </ul>
<p><b>ОК 02.</b> Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– умеет 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;</li> <li>– сформированы умения 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;</li> <li>– сформированы 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;</li> <li>– овладеть различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации;</li> </ul>
<p><b>ОК 03.</b> Планировать и реализовывать собственное профессиональное и</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить</li> </ul>

<p>личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;</p>	<p>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;</p>
<p><b>ОК 04.</b> Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p>	<p>– овладеть 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;</p> <p>– овладеть 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;</p>
<p><b>ОК 05.</b> Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p>	<p>– сформировать умения 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,</p>

	<p>нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник стоком 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;</p> <p>– сформировать систему 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</p> <p>– сформировать умения 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 со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры</p>
--	--



	<p>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, закона 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;</p>
<p><b>ОК 06.</b> Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;</p>	<p>– сформировать 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;</p> <p>– сформировать представления о методах получения научных астрономических знаний; владеть 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;</p>
<p><b>ОК 07.</b> Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p>	<p>– сформировать 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,</p>

	<p>сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– овладеть (сформировать представления) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся);</li> <li>– сформировать умения 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.</li> </ul>
<b>ПК 2.1.</b> Проводить мониторинг потенциально опасных промышленных и природных объектов;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сформировать представления о методах и средствах оценки опасностей, связанных с человеческой деятельностью и природными явлениями; принципах и методике прогнозирования опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, биологосоциального и военного характера;</li> <li>– овладеть методами оценки и способах снижения пожарных рисков; параметров, определяющие динамику пожаров; механизмах формирования опасных факторов пожаров; методике оценки пожарного риска на производственных объектах.</li> </ul>
<b>ПК 2.2.</b> Осуществлять оперативное планирование мероприятий по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сформировать представления об особенностях проектирования и прокладки водопроводных сетей;</li> <li>– сформировать умения рассчитывать системы водоснабжения и водоотведения;</li> <li>– овладеть методами проектирования внутренних и внешних сетей водопровода и канализации.</li> </ul>
<b>ПК 4.9.</b> Осуществлять техническую эксплуатацию аварийно-спасательного, пожарного оборудования (техники), беспилотных авиационных систем и робототехники.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сформировать представления о закономерностях равновесия жидкости и газа; природу и основные закономерности гидравлических сопротивлений; задачи уравнения методы расчета потоков в трубопроводах, отверстиях и насадках; основные уравнения и методы расчета движения жидкости в открытых руслах; основные законы термодинамики; термодинамические процессы</li> </ul>

	<p>реальных газов; дросселирование газов и паров; энергия потоков рабочего тела; факторах влияния на термодинамическую эффективность циклов теплосиловых установок; типы теплообменных аппаратов; численные методы решения задач теплопроводности; способы изображения пространственных форм на плоскости; теорию построения технических чертежей; современные стандарты компьютерной графики; логику организации графических редакторов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– овладеть методами и принципами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость простейших элементов систем при простейших видах нагружения; иметь опыт расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов механизмов;</li> <li>– устройства, принципы действия и методы расчета деталей и узлов машин.</li> </ul>
--	---

## 2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. Фонд оценочных средств текущего контроля

ФОС текущего контроля предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих учебную дисциплину контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих учебную дисциплину ОУПп. 02 Физика.

ФОС разработан в соответствии требованиями ОПОП СПО по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях, рабочей программы учебной дисциплины.

Учебная дисциплина осваивается в течение 1 и 2 семестров в объеме 145 часов.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме: тестовая и практическая работы.

#### Паспорт оценочных средств

№	Наименование раздела, темы учебной дисциплины	Тип контроля	Формы контроля	Средства контроля
1.	Раздел 1. Механика	Текущий	Практическая работа	Варианты практ. работы
			Тест	Варианты тестовых заданий
2.	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	Текущий	Практическая работа	Варианты практ. работы
			Тест	Варианты тестовых заданий
3.	Раздел 3. Электродинамика	Текущий	Практическая работа	Варианты практ. работы
			Тест	Варианты тестовых заданий

## Комплект заданий по учебной дисциплине

### ОУПп. 02 Физика

#### Раздел 1. Механика

**Форма текущего контроля:** Практическая работа

**Цель работы:** Проверка приобретенных практических навыков решения задач

1. Воздушный шар, двигаясь горизонтально, пролетел 20 км, затем при смене ветра повернул под углом  $90^\circ$  и пролетел ещё 15 км. Найти путь и перемещение шара.
2. Материальная точка движется в плоскости равномерно и прямолинейно по закону:  $X = 4 + 3t$ ,  $Y = 3 - 4t$ , где  $X$ ,  $Y$  – координаты тела, м;  $t$  – время, сек. Каково значение скорости тела?
3. Автомобиль проехал одну треть пути со скоростью 30 км/час, а оставшийся путь со скоростью 90 км/час. Найти среднюю скорость автомобиля.
4. Тело, брошенное вертикально вверх с начальной скоростью  $V_0$ , двигалось с постоянным ускорением, направленным вертикально вниз, и достигло максимальной высоты 20 м. На какой высоте его скорость была равна  $V_0/2$ ?
5. Два небольших тела начинают равномерное движение по окружности радиуса 0,5 м из одной точки. Периоды движения 1 с и 2 с. Какое расстояние между ними будет через 1 сек после начала движения?
6. Определите отношение центростремительных ускорений точек на экваторе и на широте Петербурга (широта  $60^\circ$ ), возникающих из-за суточного вращения Земли.
7. Период обращения тела по окружности увеличился в 2 раза. Как изменилось центростремительное ускорение тела?
8. Каково центростремительное ускорение поезда, движущегося по закруглению радиусом 800 м со скоростью 20 м/сек?
9. Водитель заметил в зеркале заднего вида приближающийся автомобиль и решил определить его скорость. Зная расстояние между придорожными столбами, он измерил время движения автомобиля между столбами и, разделив первое на второе, получил скорость догонявшего автомобиля. Какую скорость он измерил – скорость в системе отсчёта, связанной с неподвижной землёй, или скорость в системе отсчёта, связанной с собственным автомобилем? Ответ обоснуйте.
10. Два поезда движутся навстречу друг другу со скоростями 36 и 54 км/час. Пассажир одного из поездов определил по своим часам, что другой поезд проехал мимо него за 20 с. Определите длину второго поезда.
11. Два автомобиля движутся по взаимно перпендикулярным дорогам от перекрёстка с одинаковыми по модулю скоростями 20 м/сек. Насколько увеличивается расстояние между ними за одну секунду?
12. Значения скорости течения реки и скорости лодки относительно воды одинаковы и образуют угол  $120^\circ$ . Под каким углом к направлению течения направлена скорость лодки относительно берега?
13. Два катера движутся по озеру со скоростями  $V$  и  $-3V$  относительно берега. Чему равна скорость первого катера относительно второго?
14. Плот равномерно плывет по реке со скоростью 6 км/час. Человек движется поперек плота со скоростью 8 км/час. Чему равна скорость человека в системе отсчета, связанной с берегом?
15. Вертолет равномерно поднимается вертикально вверх. Какова траектория движения точки на конце лопасти винта вертолета в системах отсчета, связанных с землёй и с корпусом вертолета?
16. Лодка переплывает реку шириной 600 м, причем рулевой все время держит курс перпендикулярно берегу. Скорость лодки относительно воды равна 5 м/сек, скорость течения реки – 3 м/сек. Через какое время лодка достигнет противоположного берега?

17. Два абсолютно неупругих тела с массами 2 и 6 кг движутся навстречу друг другу со скоростями 2 м/с каждое. С какими скоростями и в каком направлении эти тела будут двигаться после удара?
18. Рассчитайте приближенное значение первой космической скорости для планеты Меркурий, если известно, что радиус планеты равен  $\frac{3}{8}$  земного, а ускорение свободного падения вблизи ее поверхности равно  $\frac{2}{5}$  земного. Первая космическая скорость для Земли равна 7,8 км/сек.
19. С каким ускорением двигался при разбеге реактивный самолёт массой 60 т, если сила тяги двигателей 90 кН?
20. На каком расстоянии от поверхности Земли сила притяжения космического корабля к ней станет в 100 раз меньше, чем на поверхности Земли?
21. Объём кислорода массой 160 г, температура которого  $27^\circ\text{C}$ , при изобарном нагревании увеличился вдвое. Найти работу газа при расширении, количество переданной ему теплоты и изменение внутренней энергии.
22. Каково ускорение свободного падения на высоте, равной половине радиуса Земли?
23. Стрела, выпущенная из лука вертикально вверх, упала на землю через 6 с. Какова начальная скорость стрелы и максимальная высота подъёма?
24. Два неупругих тела с массами 2 и 6 кг движутся навстречу друг другу со скоростями 2 м/с каждое. С какими скоростями и в каком направлении эти тела будут двигаться после удара?
25. Камень брошен вертикально вверх со скоростью 10 м/с. На какой высоте кинетическая энергия камня равна его потенциальной энергии?

### Критерии оценивания

#### «Зачтено»

**5 (отлично)** – работа выполнена правильно, без недочетов.

**4 (хорошо)** – работа выполнена в целом правильно, ход выполнения правильный, полученные результаты неверные.

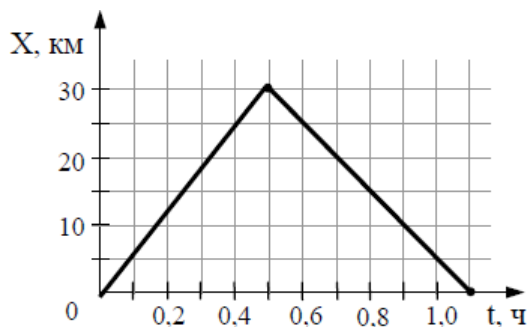
**3 (удовлетворительно)** – работа выполнена в основном правильно, задание выполнено частично.

#### «Не зачтено»

**2 (неудовлетворительно)** – задание не выполнено.

### Форма текущего контроля: Тест

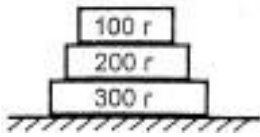
1. Если автобус движется из пункта А в пункт Б и обратно (см. график движения автобуса ниже), пункт А находится в точке  $x = 0$ , а пункт Б – в точке  $x = 30$  км, то максимальная скорость автобуса на всем пути следования туда и обратно равна ...



- a. 40 км/ч
- b. 50 км/ч

- c. **60 км/ч**
- d. 75 км/ч

2. Если на столе лежит стопка книг массами 100 г, 200 г и 300 г (см. рисунок ниже), то результирующая сила, действующая на нижнюю книгу (считать  $g = 10 \text{ м/с}^2$ ), равна ...

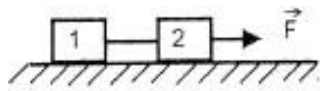


- a. 6 Н
- b. 5 Н
- c. 3 Н
- d. **0**

3. Когда динамометр растягивают за крючки два человека и каждый действует с силой 60 Н, показания прибора также составляют 60 Н, а когда динамометр одним крючком прикреплен к стене, а другой тянет человек с силой 60 Н – показания прибора составляют ...

- a. 0
- b. 30 Н
- c. **60 Н**
- d. 120 Н

4. Если система двух брусков, связанных нитью, движется под действием горизонтальной силы  $F$  (см. рисунок ниже), масса каждого бруска равна  $m$ , а трением можно пренебречь, то модуль силы, действующей на первый брусок со стороны нити, равен ...



- a.  $F$
- b.  **$F/2$**
- c.  $F/4$
- d. 0

5. Пусть динамик подключен к выходу генератора электрических колебаний звуковой частоты 680 Гц – тогда при условии, что скорость звука в воздухе равна 340 м/с, длина звуковой волны будет равна...

- a. **0,5 м**
- b. 1 м
- c. 2 м
- d. 231 200 м

6. Если два шара движутся навстречу друг другу, причем первый шар массой  $m$  движется со скоростью  $2V$ , у второго шара масса  $2m$ , а скорость  $V$ , то модуль изменения кинетической энергии системы после соударения, в результате которого шары будут двигаться как единое целое, равен ...

- a. 0
- b.  $mV^2$
- c.  $2mV^2$
- d.  **$3mV^2$**

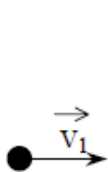
7. Пусть первая космическая скорость на некоторой планете равна  $V_1$ — тогда скорость, необходимая для запуска искусственного спутника планеты с высоты над ее поверхностью, равной радиусу планеты, равна ...

- a.  $2V_1$
- b.  $\sqrt{2} \cdot V_1$
- c.  $V_1/\sqrt{2}$
- d.  $V_1/2$

8. Если автомобиль совершает поворот по дуге окружности на горизонтальной поверхности, то при коэффициенте трения автомобильных шин о дорогу 0,4 и скорости автомобиля 10 м/с (принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ ) минимальное значение радиуса окружности траектории автомобиля составит ...

- a. 250 м
- b. 100 м
- c. 50 м
- d. 25 м

9. Если шары одинаковой массы движутся так, как показано на рисунке ниже, и абсолютно неупруго соударяются, то направление импульса шаров после соударения – ...



- a. ↗
- b. ↓
- c. →
- d. ↘

10. При движении жидкости в узкой части трубы по сравнению с движением в широкой части трубы скорость течения ...

- a. и давление больше
- b. и давление меньше
- c. больше, а давление меньше
- d. меньше, а давление больше

11. В качестве материальной точки можно рассматривать:

- a. спутник, вращающийся по орбите вокруг планеты Земля
- b. электричку, прибывающую к загородной платформе
- c. планету Земля, вращающуюся вокруг Солнца
- d. планету Земля, вращающуюся вокруг своей оси

12. Закон сохранения импульса выполняется:

- a. в замкнутых системах
- b. в инерциальных системах отсчёта
- c. в быстропротекающих процессах
- d. в неинерциальных системах отсчёта



**е. при сумме внешних сил, равной нулю**

13. Установите соответствие между физическими величинами и их свойствами:

**ИМПУЛЬС**

**МЕХАНИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ**

- a. Скалярная величина
- b. Зависит от положения
- c. Зависит от скорости
- d. Векторная величина
- e. Сохраняется для замкнутых систем

Ответ: ИМПУЛЬС: **c, d, e**. МЕХАНИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ **a, c, e**.

14. Установите соответствие между физическими величинами и их свойствами:

**МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**МЕХАНИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ**

- a. Скалярная величина
- b. Зависит от положения
- c. Зависит от пути для неконсервативных сил
- d. Измеряется в Джоулях
- e. Сохраняется для замкнутых систем
- f. Может быть, как отрицательной, так и положительной величиной

Ответ: МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА: **a, c, d, f**.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ: **a, b, d, f**.

15. Определите последовательность этапов решения динамической задачи:

- a. решение уравнений движения
- b. определение системы отсчёта
- c. определение действующих сил
- d. разложение сил по осям координат
- e. введение связей
- f. применение 2-го закона Ньютона

Ответ: **b, c, d, f, e, a**.

16. Определите последовательность этапов решения кинематической задачи:

- a. решение полученных уравнений
- b. определение системы отсчёта
- c. разложение скоростей и ускорений по осям координат
- d. введение связей
- e. применение законов равномерного и равнопеременного движения

Ответ: **b, c, d, e, a**.

17. В каких системах отсчёта выполняются 1-й и 2-ой законы Ньютона?

Ответ: **в инерциальных**.

18. В каких системах отсчёта выполняется 3-й закон Ньютона?

Ответ: **в любых**.

19. Механика подразделяется на три больших раздела: ...

Ответ: **кинематику, динамику, статику**.

20. Понятие системы отсчёта включает в себя три составляющих: ...

Ответ: **систему координат, тело отсчёта, часы**.

## Критерии оценивания

### «Зачтено»

**5 (отлично)** – 81-100% правильных ответов.

**4 (хорошо)** – 61-80% правильных ответов.

**3 (удовлетворительно)** – 41-60% правильных ответов.

### «Не зачтено»

**2 (неудовлетворительно)** – менее 40% правильных ответов.

## Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

**Форма текущего контроля:** Практическая работа

**Цель работы:** Проверка приобретенных практических навыков решения задач

1. Начертить и объяснить графики изотермического и изобарного процессов в координатах  $p$  и  $V$ ,  $p$  и  $T$ ,  $T$  и  $V$ .
2. В сосуде при температуре  $t=20^{\circ}\text{C}$  и давлении  $p = 0,2 \text{ МПа}$  содержится смесь газов – кислорода массой  $m_1=16\text{г}$  и азота массой  $m_2=21\text{г}$ . Определить плотность смеси.
3. Определить наиболее вероятную скорость молекул газа, плотность которого при давлении  $40 \text{ кПа}$  составляет  $0,35 \text{ кг / м}^3$ .
4. Определить, сколько киломолей и молекул водорода содержится в объеме  $50 \text{ м}^3$  под давлением  $767 \text{ мм рт. ст.}$  при температуре  $18^{\circ}\text{C}$ . Какова плотность и удельный объем газа?
5. В баллоне объемом  $10 \text{ л}$  находится гелий под давлением  $1 \text{ МПа}$  при температуре  $300 \text{ К}$ . После того как из баллона было взято  $10 \text{ г}$  гелия, температура в баллоне понизилась до  $290 \text{ К}$ . Определить давление гелия, оставшегося в баллоне.
6. В сосуде емкостью  $8,3 \text{ л}$  находится воздух при нормальном давлении и температуре  $300 \text{ К}$ . В сосуде вводят  $3,6 \text{ г}$  воды и закрывают крышкой. Определить давление в сосуде при  $400 \text{ К}$ , если вся вода при этой температуре превращается в пар.
7. В баллоне содержится кислород  $m_1 = 80\text{г}$  и аргон  $m_2 = 320\text{г}$ . Давление смеси  $p = 1\text{МПа}$ , температура  $T = 300\text{К}$ . Принимая данные газы за идеальные, определить емкость  $V$  баллона.
8. Сосуд емкостью  $2 \text{ л}$  содержит азот при температуре  $27^{\circ}\text{C}$  и давлении  $0,5 \text{ атм}$ . Найти число молекул в сосуде, число столкновений между всеми молекулами за  $1 \text{ с}$ , среднюю длину свободного пробега молекул.
9. Найти число молекул азота в  $1 \text{ м}^3$ , если давление равно  $3,69 \text{ атм}$ , а средняя квадратичная скорость молекул равна  $2400 \text{ м/с}$ .
10. Определить среднюю длину свободного пробега молекул и число соударений за  $1 \text{ с}$ , происходящих между всеми молекулами кислорода, находящегося в сосуде емкостью  $2\text{л}$  при температуре  $27^{\circ}\text{C}$  и давлении  $100 \text{ кПа}$ .
11. Найти плотность азота, если молекула за  $1 \text{ с}$  испытывает  $2,05 \cdot 10^8 (\text{с}^{-1})$  столкновений при температуре  $280 \text{ К}$ . Какова средняя длина свободного пробега молекул?
12. Воспользовавшись законом распределения идеального газа по относительным скоростям, определить, какая доля молекул кислорода, находящегося при температуре  $t = 0^{\circ}\text{C}$ , имеет скорости от  $100$  до  $110 \text{ м/с}$ .

13. На какой высоте плотность воздуха в два раза меньше, чем плотность на уровне моря? Считать, что температура воздуха везде одинакова и равна 273 К.
14. Определить среднюю продолжительность свободного пробега молекул водорода при температуре 300 К и давлении 5 кПа. Эффективный диаметр молекул принять равным 0,28 нм.
15. Коэффициенты диффузии и внутреннего трения при некоторых условиях равны соответственно  $1,42 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 / \text{с}$  и 8,5 мкПа·с. Определить концентрацию молекул воздуха при этих условиях.
16. Чему равны средние кинетические энергии поступательного и вращательного движения молекул, содержащихся в 2 кг водорода при температуре 400 К?
17. Азот массой 2 кг охлаждают при постоянном давлении от 400 до 300 К. Определить изменение внутренней энергии, внешнюю работу и количество выделенной теплоты.
18. Молекулярный пучок кислорода ударяется о неподвижную стенку. После соударения молекулы отражаются от стенки с той же по модулю скоростью. Определить давление пучка на стенку, если скорость молекул 500 м / с и концентрация молекул в пучке  $5 \cdot 10^{24} \text{ м}^{-3}$ .
19. Определить удельные теплоемкости  $C_p$ ,  $C_v$  для смеси 1 кг азота и 1 кг гелия.
20. Азот массой 1 кг находится при температуре 280 К. Определить: внутреннюю энергию молекул азота; среднюю кинетическую энергию вращательного движения молекул азота. Газ считать идеальным.
21. Определить удельные теплоемкости  $C_p$  и  $C_v$  некоторого двухатомного газа, если плотность этого газа при нормальных условиях  $1,43 \text{ кг / м}^3$ .
22. Водород массой 20 г был нагрет на 100 К при постоянном давлении. Определить: количество теплоты, переданной газу; приращение внутренней энергии газа; работу расширения газа.
23. Кислород объемом 2 л находится под давлением 1 МПа. Определить, какое количество теплоты необходимо сообщить газу, чтобы увеличить его давление вдвое в результате изохорного процесса.
24. Аргон при давлении 0,8 атм изменил объем с 1 до 2 л. Как изменяется величина внутренней энергии, если расширению газа производилось при различных процессах: изобарическом, адиабатическом?
25. В цилиндре под поршнем находится водород, который имеет массу 0,02 кг и начальную температуру 27 °С. Водород сначала расширился адиабатически, увеличив свой объем в 5 раз, а затем был сжат изотермически, причем объем газа уменьшился в 5 раз. Найти температуру в конце адиабатического расширения и работу, совершенную газом.
26. Кислород массой  $m = 2 \text{ кг}$  занимает объем  $V_1 = 1 \text{ м}^3$  и находится под давлением  $p_1 = 0,2 \text{ МПа}$ . Газ был нагрет сначала при постоянном давлении до объема  $V_2 = 3 \text{ м}^3$ , а затем при постоянном объеме до давления  $p_3 = 0,5 \text{ МПа}$ . Найти изменение  $\Delta U$  внутренней энергии газа, совершенную им работу  $A$  и количество теплоты  $Q$ , переданное газу.
27. Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, совершает за один цикл работу  $1,5 \cdot 10^5 (\text{Дж})$ . Температура нагревателя 400 К, температура холодильника 260 К. Найти КПД машины, количество теплоты, получаемое машиной за один цикл от нагревателя, и количество теплоты, отдаваемое за один цикл холодильнику.
28. Горячая вода некоторой массы отдает теплоту холодной воде такой же массы, и температуры их становятся одинаковыми. Показать, что энтропия при этом увеличивается.
29. Как изменится энтропия 2 г водорода, занимающего объем 40 л при температуре 270 К, если давление увеличить вдвое при постоянной температуре и затем повысить температуру до 320 К?

30. Некоторый газ массой 2 кг находится при температуре 300 К под давлением 0,5 МПа. В результате изотермического сжатия давление увеличилось в три раза. Работа, затраченная на сжатие,  $A = -1,37$  кДж. Определить: какой это газ; первоначальную плотность газа.
31. Двухатомный идеальный газ занимает объем  $V_1 = 1$  л и находится под давлением  $p_1 = 0,1$  МПа. После адиабатического сжатия газ характеризуется объемом  $V_2$  и давлением  $p_2$ . В результате последующего изохорного процесса газ охлаждается до первоначальной температуры, а его давление становится равным  $p_3 = 0,2$  МПа. Определить: объем  $V_2$ ; давление  $p_2$ . Представить эти процессы графически.
32. Тепловая машина, совершая обратимый цикл Карно, за один цикл совершает работу 1 кДж. Температура нагревателя 400 К, а холодильника 300 К. Определить: к.п.д. машины; количество теплоты, получаемое машиной от нагревателя за цикл; количество теплоты, отдаваемой холодильнику.

### Критерии оценивания

#### «Зачтено»

**5 (отлично)** – работа выполнена правильно, без недочетов.

**4 (хорошо)** – работа выполнена в целом правильно, ход выполнения правильный, полученные результаты неверные.

**3 (удовлетворительно)** – работа выполнена в основном правильно, задание выполнено частично.

#### «Не зачтено»

**2 (неудовлетворительно)** – задание не выполнено.

### Форма текущего контроля: Тест

- При одной и той же температуре отношение средней квадратичной скорости молекул газообразного кислорода  $O_2$  к средней квадратичной скорости молекул азота  $N_2$ ...
  - равно 1
  - меньше 1**
  - больше 1
- Если поток частиц, движущихся с одинаковыми скоростями  $V$ , соударяется со стенкой резервуара, в котором проводится эксперимент, то давление этих частиц на стенку пропорционально ...
  - $V^{-2}$
  - $V^{-1}$
  - $V$
  - $V^2$**
- Если льдинку, плавающую в стакане с пресной водой, перенесли в стакан с соленой водой, то при этом архимедова сила, действующая на льдинку, ...
  - уменьшилась, так как плотность пресной воды меньше плотности соленой
  - уменьшилась, так как уменьшилась глубина погружения льдинки в воду
  - увеличилась, так как плотность соленой воды выше, чем плотность пресной воды**

г) не изменилась, так как выталкивающая сила равна весу льдинки в воздухе

4. Модель идеального газа можно применить к описанию реального газа, если ...

а) температура газа выше 273 К

б) объем газа меньше 22,4 л

в) плотность газа гораздо меньше плотности газа в жидком состоянии

г) **взаимодействие молекул в газе мало**

5. Если известно, что одноатомный идеальный газ в количестве 4 молей поглощает количество теплоты 2 кДж и при этом температура газа повышается на 20 К, то работа, совершаемая газом в этом процессе, равна ...

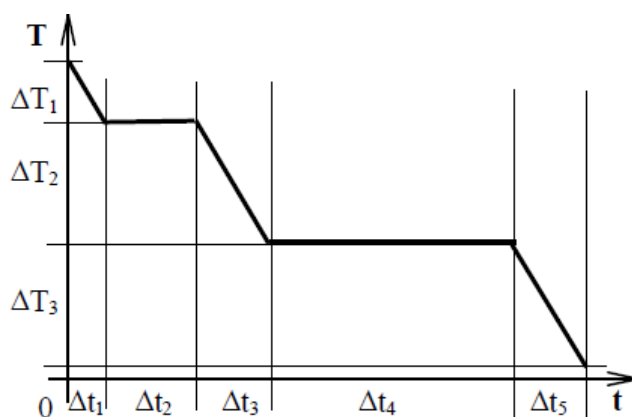
а) 0,5 кДж

б) **1,0 кДж**

в) 1,5 кДж

г) 2,0 кДж

6. Если зависимость абсолютной температуры  $T$  воды массой  $m$  от времени  $t$  при осуществлении теплоотвода с постоянной мощностью  $P$  показана на графике (см. ниже) и в момент времени  $t = 0$  вода находилась в газообразном состоянии, то удельная теплоемкость льда по результатам этого опыта определяется выражением ...



а)  $P\Delta t_5/m$

б)  $P\Delta t_2/m$

в)  $P\Delta t_3/m\Delta T_2$

г)  **$P\Delta t_5/m\Delta T_3$**

7. Если увеличить объем идеального газа в 2 раза при осуществлении процесса, описываемого формулой  $PV^2 = \text{const}$ , то температура идеального газа ...

а) не изменится

б) **уменьшится в 2 раза**

в) увеличится в 2 раза

г) уменьшится в  $\sqrt{2}$  раз

8. Если тепловая машина имеет коэффициент полезного действия (КПД) 25 %, а средняя мощность передачи теплоты холодильнику в ходе ее работы составляет 3 кВт, то количество теплоты, которое получает рабочее тело машины от нагревателя за 10 с, равно ...

- а) 0,4 Дж
- б) 40 Дж
- в) 400 Дж
- г) **40 кДж**

9. Температура кипения воды, равная 20 °С, достигается при ...

- а) **давлении  $p < 100$  кПа**
- б) давлении от 100 кПа до 1000 кПа
- в) давлении  $p > 1000$  кПа
- г) любом давлении

10. Если при атмосферном давлении 100 кПа и температуре воздуха 100 °С парциальное давление водяных паров равно 20 кПа, то относительная влажность воздуха равна ...

- а) 1 %
- б) 5 %
- в) 10 %
- г) **20 %**

11. В качестве идеального газа можно рассматривать:

- а. **газ, состоящий из невзаимодействующих материальных точек**
- б. любой газ при любых давлениях и температурах
- с. **реальные газы при условиях, близких к нормальным**
- д. любой газ при низких температурах

12. Закон равного распределения энергии по степеням свободы выполняется:

- а. **в любых термодинамических системах**
- б. только при высоких температурах
- с. **в идеальном газе**
- д. только при низких температурах
- е. **в реальном газе**

13. Установите соответствие между физическими величинами и их свойствами:

РАБОТА ГАЗА

ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ

- а. скалярная величина
- б. зависит от характера процесса
- с. является функцией состояния
- д. измеряется в джоулях
- е. сохраняется для замкнутых систем

Ответ: РАБОТА ГАЗА: **a, b, d**. ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ **a, c, d, e**.

14. Установите соответствие между физическими величинами и их свойствами:

МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА

ПОТОК ТЕПЛА

- а. скалярная величина
- б. зависит от характера процесса

- c. зависит от разности температур
- d. измеряется в джоулях
- e. сохраняется для замкнутых систем
- f. может быть как отрицательной, так и положительной величиной

Ответ: МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА: **a, b, d, f.**

ПОТОК ТЕПЛА: **a, c, d, f.**

15. Определите последовательность этапов решения задачи на тепловой баланс:

- a. решение полученных уравнений
- b. определение источников тепла
- c. составление балансов потоков тепла
- d. определение стоков тепла

Ответ: **b, d, c, a.**

16. Определите последовательность фраз в формулировке первого начала термодинамики:

- a. только
- b. приток тепла
- c. на изменение
- d. в систему
- e. и совершение работы
- f. может быть израсходован
- g. внутренней энергии

Ответ: **b, d, f, a, c, g, e.**

17. На какие типы подразделяются изопроцессы в газах?

Ответ: **изотермические, изобарические, изохорические.**

18. Законы термодинамики запрещают существование вечных двигателей ... рода.

Ответ: **1-го и 2-го.**

19. Для осуществления процесса перехода тепла от холодных тел к горячим необходимо ...

Ответ: **совершение работы.**

20. КПД любого реального теплового двигателя всегда ...

Ответ: **меньше 100%.**

### Критерии оценивания

«Зачтено»

**5 (отлично)** – 81-100% правильных ответов.

**4 (хорошо)** – 61-80% правильных ответов.

**3 (удовлетворительно)** – 41-60% правильных ответов.

«Не зачтено»

**2 (неудовлетворительно)** – менее 40% правильных ответов.

### Раздел 3. Электродинамика

**Форма текущего контроля:** Практическая работа

**Цель работы:** Проверка приобретенных практических навыков решения задач

1. Неподвижный точечный заряд  $Q$  создает в некоторой точке  $A$  электрическое поле напряженности  $E_a$ , а в точке  $B$  электрическое поле напряженности  $E_b$ . Определите работу  $A$ , необходимую для перемещения заряда  $q$  из точки  $A$  в точку  $B$ .
2. Сосуд с маслом, диэлектрическая проницаемость которого  $\epsilon$ , помещен в вертикальное однородное электрическое поле. В масле находится во взвешенном состоянии алюминиевый шарик диаметром 3 мм, имеющий заряд 100 нКл. Определить напряженность электрического поля, если плотность алюминия  $2600 \text{ кг/м}^3$ , а масла  $900 \text{ кг/м}^3$ .
3. Емкость одного из участков электронной схемы необходимо уменьшить от первоначального значения 3600 пФ до 1000 пФ. Какую емкость  $C$  нужно подключить к схеме, чтобы добиться желаемого результата, ничего не удаляя из схемы? Каким образом должен быть подключен дополнительный конденсатор?
4. Три концентрические сферы радиусов  $R$ ,  $2R$  и  $3R$  имеют заряды  $+q$ ,  $+4q$  и  $-3q$  соответственно. Определите потенциал в точке  $4R$ .
5. В схеме установлен конденсатор емкости 5,0 мкФ. Необходимо увеличить емкость до значения 9,8 мкФ. Какую емкость должен иметь дополнительный конденсатор и каким образом он должен быть подключен?
6. Емкость одного из участков электронной схемы необходимо уменьшить от первоначального значения 3600 пФ до 1000 пФ. Какую емкость  $C$  нужно подключить к схеме, чтобы добиться желаемого результата, ничего не удаляя из схемы? Каким образом должен быть подключен дополнительный конденсатор?
7. Два электрона находятся на бесконечно большом расстоянии друг от друга, причем один из них покоится, а другой движется со скоростью  $v$  по направлению к первому. Определите наименьшее расстояние  $r$ , на которое они сблизятся.
8. Два небольших одинаково заряженных тела удерживаются на изолирующей горизонтальной гладкой поверхности на расстоянии  $r = 10 \text{ см}$  друг от друга. Тела отпускают. Определите скорости тел, когда они разлетятся на большое расстояние. Заряд каждого тела 1 нКл, масса 1 г.
9. На вертикальной пластине больших размеров равномерно распределен электрический заряд с поверхностной плотностью  $3 \cdot 10^{-6} \text{ Кл/м}^2$ . На прикрепленной к пластине нити подвешен маленький шарик массой 2г, несущий заряд того же знака, что и пластина. Найти его заряд, если нить образует с вертикалью угол  $45^\circ$ .
10. Два плоских конденсатора емкостью  $C_1$  и  $C_2$ , обладающих зарядами  $q_1$  и  $q_2$  включают в замкнутую цепь так, что положительно заряженная пластина одного конденсатора соединяется с отрицательно заряженной пластиной другого. Определить заряд каждого конденсатора в этом случае.
11. Сосуд с маслом, диэлектрическая проницаемость которого  $\epsilon$ , помещен в вертикальное однородное электрическое поле. В масле находится во взвешенном состоянии алюминиевый шарик диаметром 3 мм, имеющий заряд 100 нКл. Определить напряженность электрического поля, если плотность алюминия  $2600 \text{ кг/м}^3$ , а масла  $900 \text{ кг/м}^3$ .
12. В пространство, где одновременно действуют горизонтальное и вертикальное однородные электрические поля с напряженностью  $4 \cdot 10^{-6} \text{ В/м}$  и  $E = 3 \cdot 10^{-6} \text{ В/м}$ , вдоль направления силовой линии результирующего электрического поля влетает электрон, скорость которого на пути 2,7 мм изменяется в 2 раза. Определить конечную скорость электрона.
13. Расстояние между точечными зарядами  $2q$  и  $3q$  составляет 8 см. На каком расстоянии  $x$  от первого заряда находится точка, в которой напряженность поля равна нулю?
14. По кольцу радиусом  $R$  равномерно распределен заряд  $Q$ . Определить потенциал в центре кольца.
15. В пространство между обкладками воздушного конденсатора внесли параллельно пластинам пластинку из диэлектрика с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$  и толщиной  $a$ . Определить емкость конденсатора с учетом пластины, если расстояние между обкладками  $d$ , а площадь пластин  $S$ .



16. Два конденсатора емкостью  $C_1$  и  $C_2$  соединены последовательно и подключены к источнику с напряжением  $U$ . Определить напряжения на конденсаторах.
17. Часть пространства между обкладками конденсатора заполнили диэлектриком с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$ . Определить емкость конденсатора с диэлектриком. Расстояние между обкладками конденсатора  $d$ , площадь пластин заполненной части  $s$ , незаполненной  $S$ .
18. Неподвижный точечный заряд  $Q$  создает в некоторой точке  $A$  электрическое поле напряженности  $E_a$ , а в точке  $B$  электрическое поле напряженности  $E_b$ . Определите работу  $A$ , необходимую для перемещения заряда  $q$  из точки  $A$  в точку  $B$ .
19. На горизонтальной плоскости на расстоянии  $r$  друг от друга расположены закреплённый точечный заряд и заряженная пылинка массы  $m$  (знаки их зарядов различны, а сами заряды равны по модулю  $q$ ). С каким ускорением начнёт двигаться заряженная пылинка? Трением пылинки о плоскость пренебречь.
20. Рассчитайте силу тока, проходящего по медному проводу длиной 100 м и площадью поперечного сечения  $0,5 \text{ мм}^2$  при напряжении 6,8 В. Удельное сопротивление меди  $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ .
21. Плоскость проволочной рамки площадью  $S = 20 \text{ см}^2$  расположена в магнитном поле перпендикулярно линиям магнитной индукции  $B = 100 \text{ мТл}$  (рис.28, а). Найдите изменение магнитного потока сквозь рамку в результате поворота вокруг одной из сторон на угол  $60^\circ$  (рис. 28, б).

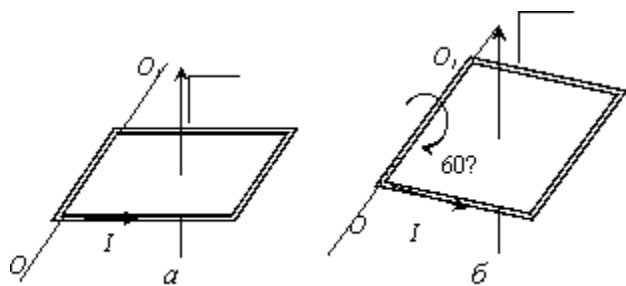


Рис. 28

22. Заряд на обкладках конденсатора колебательного контура изменяется по закону  $q = 3 \cdot 10^{-7} \cos 800\pi t$ . Индуктивность контура 2 Гн. Найти емкость конденсатора и максимальные значения энергии электрического поля конденсатора и магнитного поля катушки индуктивности.
23. Вычислите сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке 9, если  $R = 2 \text{ Ом}$ .

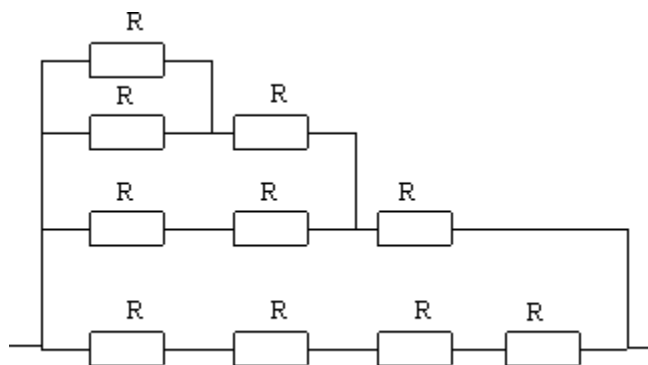


Рис. 9

24. Конденсатору колебательного контура емкостью 6 мкФ сообщили заряд  $3 \cdot 10^{-3} \text{ Кл}$ . Чему равна энергия колебательного контура и где она сосредоточена в момент времени  $t = T/4$  от начала разрядки конденсатора.
25. Определите общее сопротивление цепи, изображенной на рисунке 11, если  $R_1 = 1/2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 3/2 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = R_4 = R_5 = 1 \text{ Ом}$ ,  $R_6 = 2/3 \text{ Ом}$ .

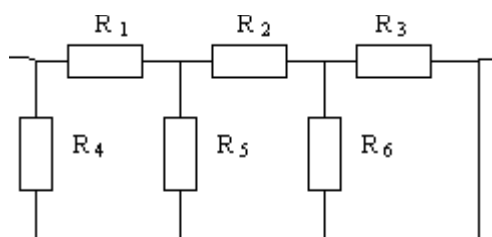


Рис. 11

26. Электрический ток в прямолинейном проводнике направлен перпендикулярно плоскости рисунка и входит в него сверху (рис. 33). Какое расположение и направление имеют линии магнитной индукции?

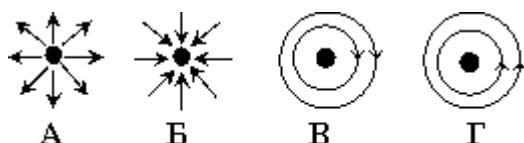


Рис. 33

27. К источнику тока с ЭДС 8 В и внутренним сопротивлением 3,2 Ом подключен нагреватель сопротивлением 4,8 Ом. Какова мощность нагревателя?

28. Рамка с током, помещенная в однородное магнитное поле, находится в положении устойчивого равновесия. Какой угол образуют линии индукции магнитного поля с плоскостью рамки?

29. Напряжение на обкладках конденсатора в колебательном контуре меняется по закону  $u = 100 \cos 10^4 \pi t$ . Емкость конденсатора 0,9 мкФ. Найти индуктивность контура и максимальное значение энергии магнитного поля катушки.

30. Изменение заряда конденсатора в колебательном контуре происходит по закону  $q = 10^{-4} \cos 10 \pi t$  (Кл). Чему равен период электромагнитных колебаний в контуре (время измеряется в секундах)?

31. В схеме, изображенной на рисунке 22, ЭДС источника 5 В, внутреннее сопротивление источника 2 Ом, сила тока через источник 1 А. Каковы показания вольтметра?

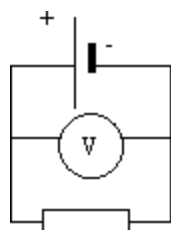


Рис. 22

32. На рисунке 40 представлен график зависимости магнитного потока через проводящий неподвижный контур от времени. В каком интервале времени модуль ЭДС индукции в контуре равен нулю?

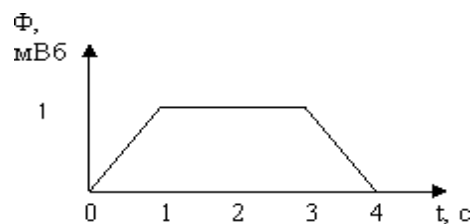


Рис. 40

33. В колебательном контуре зависимость силы тока от времени описывается уравнением  $i = 0,06 \sin 10^6 \pi t$ . Определить частоту электромагнитных колебаний и индуктивность катушки, если максимальная энергия магнитного поля  $1,8 \cdot 10^{-4}$  Дж.
34. К зажимам источника тока с ЭДС  $\varepsilon$  и внутренним сопротивлением  $r$  подключен идеальный вольтметр. Каковы его показания?
35. При изменении тока в катушке индуктивности на величину 1 А за время 0,6 с в ней индуцируется ЭДС 0,2 мВ. Какую длину будет иметь радиоволна, излучаемая генератором, колебательный контур которого состоит из этой катушки и конденсатора емкостью 14,1 нФ?
36. ЭДС батареи 6 В. Внешнее сопротивление цепи равно 11,5 Ом, а внутреннее 0,5 Ом. Найти силу тока в цепи и напряжение на зажимах батареи.
37. Трансформатор с коэффициентом трансформации 10 понижает напряжение с 10 кВ до 800 В. При этом во вторичной обмотке идет ток 2 А. Найти сопротивление вторичной обмотки. Потерями энергии в первичной обмотке пренебречь.
38. Цепь состоит из источника тока с ЭДС 4,5 В и внутренним сопротивлением 1,5 Ом и проводников сопротивлением  $R_1 = 1,5$  Ом и  $R_2 = 3$  Ом (рис.25). Каковы показания амперметра и вольтметра? Каковы будут показания тех же приборов, если параллельно проводнику  $R_2$  подключить проводник сопротивлением 3 Ом?

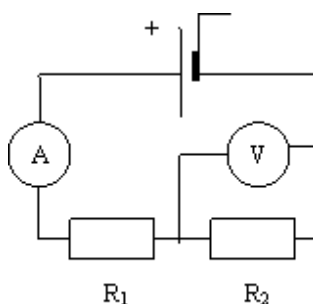


Рис. 25

39. На какую длину волны настроен колебательный контур, состоящий из катушки с индуктивностью 2 мГн и плоского конденсатора? Пространство между пластинами конденсатора заполнено веществом с диэлектрической проницаемостью 11. Площадь пластин конденсатора  $800 \text{ см}^2$ , расстояние между ними 1 см.
40. Плоскость проволочной рамки площадью  $S = 20 \text{ см}^2$  расположена в магнитном поле перпендикулярно линиям магнитной индукции  $B = 100 \text{ мТл}$  (рис. 31). Найдите изменение магнитного потока сквозь рамку в результате ее поворота вокруг одной из ее сторон на угол  $180^\circ$ .

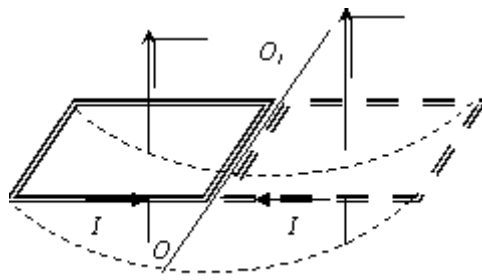


Рис. 31

41. В катушке индуктивностью  $L = 13,9$  Гн запасена энергия магнитного поля  $W = 25$  мДж. Найдите силу тока, протекающего через катушку. Какая энергия магнитного поля будет соответствовать вдвое большей силе тока?
42. Алюминиевое кольцо расположено в однородном магнитном поле так, что его плоскость перпендикулярна вектору магнитной индукции. Диаметр кольца 25 см, толщина провода кольца 2 мм. Определить скорость изменения магнитной индукции со временем, если при этом в кольце возникает индукционный ток 12 А. Удельное сопротивление алюминия  $2,8 \cdot 10^{-8}$  Ом·м.
43. Заряд на обкладках конденсатора колебательного контура изменяется со временем по закону  $q = 3 \cdot 10^{-7} \cos 800\pi t$ . Индуктивность контура 2 Гн. Найти емкость конденсатора и максимальные значения энергии электрического поля конденсатора и магнитного поля катушки индуктивности.
44. Отрицательно заряженная частица движется во внешнем магнитном поле по окружности против часовой стрелки (рис. 34). Как направлена индукция внешнего магнитного поля?

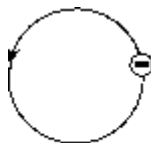


Рис. 34

45. Какова длина волны электромагнитного излучения колебательного контура, если конденсатор имеет емкость 2 пФ, скорость изменения силы тока в катушке индуктивности равна 4 А/с, а возникающая ЭДС индукции составляет 0,04 В?
46. В колебательном контуре, настроенном на частоту 20 МГц, имеется катушка индуктивности  $10^{-6}$  Гн и плоский слюдяной конденсатор с площадью пластины 20 см<sup>2</sup>. Определить толщину слюды, если ее диэлектрическая проницаемость равна 6.
47. На сколько равные части нужно разрезать проводник, имеющий сопротивление  $R = 36$  Ом, чтобы полное сопротивление его частей, соединенных параллельно, составляло 1 Ом?
48. Цепь, имеющая сопротивление  $R = 100$  Ом, питается от источника постоянного напряжения. Амперметр с сопротивлением = 1 Ом, включенный в цепь, показал силу тока  $I = 5$  А. Какова была сила тока в цепи до включения амперметра?
49. В колебательном контуре емкость конденсатора 2 мкФ, амплитуда колебаний напряжения 10 В. Найдите энергию электрического поля конденсатора и магнитного поля катушки в тот момент, когда мгновенное значение напряжения в 2 раза меньше амплитудного значения.

### Критерии оценивания

#### «Зачтено»

**5 (отлично)** – работа выполнена правильно, без недочетов.

**4 (хорошо)** – работа выполнена в целом правильно, ход выполнения правильный, полученные

результаты неверные.

**3 (удовлетворительно)** – работа выполнена в основном правильно, задание выполнено частично.

«Не зачтено»

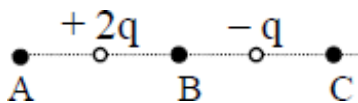
**2 (неудовлетворительно)** – задание не выполнено.

### Форма текущего контроля: Тест

1. Сила электростатического взаимодействия двух электрических зарядов при перенесении их из вакуума в среду с диэлектрической проницаемостью 81, если расстояние между ними останется прежним, ...

- a. увеличится в 81 раз
- b. уменьшится в 81 раз**
- c. увеличится в 9 раз
- d. уменьшится в 9 раз

2. При расположении двух неподвижных точечных электрических зарядов  $+2q$  и  $-q$ , показанном на рисунке ниже, модуль вектора напряженности электрического поля этих зарядов имеет ...



- a. максимальное значение в точке A
- b. максимальное значение в точке B**
- c. одинаковые значения в точках A и C
- d. одинаковые значения во всех трех точках

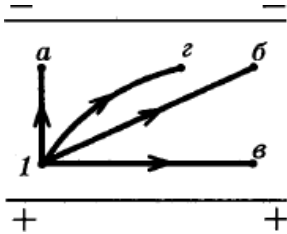
3. Если два первоначально покоившихся электрона ускоряются в электрическом поле (первый в поле с разностью потенциалов  $U$ , второй –  $2U$ ) и линии индукции однородного магнитного поля, в которое попадают ускорившиеся электроны, перпендикулярны скорости их движения, то отношение радиусов кривизны траекторий первого и второго электронов в магнитном поле равно ...

- a.  $1/4$
- b.  $1/2$
- c.  $\sqrt{2} / 2$**
- d.  $\sqrt{2}$

4. Если электрическая цепь состоит из четырех одинаковых резисторов, соединенных последовательно, сила тока в цепи 2 А, а сопротивление каждого резистора 1 Ом, то работа электрического тока за 1,5 мин. равна ...

- a. 6 Дж
- b. 90 Дж
- c. 720 Дж
- d. 1440 Дж**

5. Если в однородном электрическом поле конденсатора перемещают одинаковые отрицательные заряды из точки 1 по разным траекториям (см. рисунок ниже), то работа по перемещению заряда равна нулю в случае траектории ...

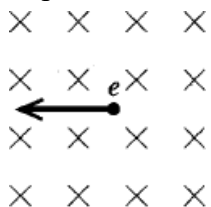


- a. a
- b. б
- c. **в**
- d. г

6. Линии напряженности электростатического поля вне проводника в непосредственной близости к его поверхности ...

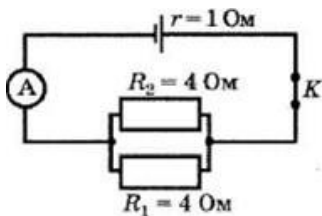
- a. параллельны поверхности
- b. **перпендикулярны** поверхности
- c. направлены по касательной к поверхности

7. Если электрон движется в однородном магнитном поле, линии магнитной индукции которого направлены от наблюдателя (см. рисунок ниже), то сила, действующая на электрон со стороны магнитного поля, направлена ...



- a. вправо
- b. **вниз**
- c. влево
- d. вверх

8. Если в электрической цепи (см. рисунок ниже) показание амперметра составляет 2 А (амперметр считать идеальным, сопротивлением подводящих проводников пренебречь), то электродвижущая сила (ЭДС) источника тока равна ...



- a. 1 В
- b. 2 В
- c. **6 В**
- d. 12 В

9. Количество выделяющейся в проводнике теплоты ..., если при неизменной силе тока уменьшить его длину в 2 раза, а диаметр увеличить в 2 раза

- a. не изменится
- b. увеличится в 4 раза
- c. уменьшится в 4 раза
- d. **уменьшится в 8 раз**

10. Если в участке цепи (см. рисунок ниже) сопротивление каждого из резисторов равно 2 Ом, то полное сопротивление участка равно ...



- a. 8 Ом
- b. 6 Ом
- c. **5 Ом**
- d. 4 Ом

11. Закон Кулона справедлив для описания взаимодействия:

- a. **точечных зарядов**
- b. любых зарядов
- c. **сферически симметричных заряженных тел**
- d. только очень малых зарядов

12. Электроёмкость:

- a. **определяется способность системы эффективно накапливать электрический заряд**
- b. обладает свойством аддитивности при объединении конденсаторов в батарею
- c. **зависит от диэлектрических свойств и геометрических характеристик системы**
- d. определяется проводимостью тела

13. Установите соответствие между физическими величинами и их свойствами:

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД

НАПРЯЖЁННОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ

- a. скалярная величина
- b. зависит от расположения заряженных тел
- c. векторная величина
- d. является свойством тела
- e. **сохраняется для замкнутых систем**

Ответ: ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД: **a, d, e.**

НАПРЯЖЁННОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ: **b, c.**

14. Установите соответствие между физическими величинами и их свойствами:

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ

СИЛА КУЛОНА

- a. скалярная величина
- b. зависит от расположения заряженных тел
- c. векторная величина
- d. обладает свойством аддитивности
- e. определён с точностью до постоянной величины

Ответ: ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ: **a, b, d, e.**

СИЛА КУЛОНА: **b, c, d.**

15. Определите последовательность этапов решения задачи на определение напряжённости электрического поля в заданной точке:

- a. векторное сложение вкладов от всех заряженных тел
- b. определение положений заряженных тел
- c. определение вкладов от каждого заряженного тела
- d. определение расстояний от данной точки до заряженных тел

Ответ: **b, d, c, a.**

16. Определите последовательность фраз в формулировке теоремы Остроградского-Гаусса:

- a. суммарному заряду
- b. поток напряжённости поля
- c. внутри поверхности,
- d. через замкнутую поверхность
- e. равен
- f. делённому на электрическую постоянную

Ответ: **b, d, e, a, c, f.**

17. Какие вы знаете самые распространённые носители элементарного электрического заряда?

Ответ: **протоны и электроны.**

18. Почему металлы являются проводниками электрического тока?

Ответ: **Они обладают свободными носителями - электронами.**

19. Окружающие нас тела в подавляющем большинстве не обладают зарядом, потому что ...

Ответ: **состоят из электронейтральных атомов.**

20. Вся окружающая материя состоит из вещества и ...

Ответ: **поля.**

### Критерии оценивания

«Зачтено»

**5 (отлично)** – 81-100% правильных ответов.

**4 (хорошо)** – 61-80% правильных ответов.

**3 (удовлетворительно)** – 41-60% правильных ответов.

«Не зачтено»

**2 (неудовлетворительно)** – менее 40% правильных ответов.



## 1.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

ФОС промежуточной аттестации предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих учебную дисциплину ОУПп. 02 Физика.

ФОС разработан в соответствии требованиями ОПОП СПО по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях, рабочей программы учебной дисциплины.

Учебная дисциплина осваивается в течение 1 и 2 семестров в объеме 168 часов.

ФОС включает контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме: контрольной работы в 1 семестре, дифференцированного зачета во 2 семестре.

### Паспорт оценочных средств

№	Наименование учебной дисциплины	Тип контроля	Формы контроля	Средства контроля
2.	ОУПп. 02 Физика	Промежуточный	Экзамен	Перечень теоретических вопросов, комплект практических заданий, комплект экзаменационных билетов

### Комплект заданий по общеобразовательной дисциплине

#### ОУПп. 02 Физика

#### Вопросы для подготовки к экзамену промежуточной аттестации

для программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях

#### 1 курс, 2 семестр

1. Механика. Основные понятия и положения.
2. Классическая механика Ньютона и границы ее применимости.
3. Кинематические точки.
4. Движение точки и тела.
5. Положение точки в пространстве.
6. Способы описания движения. Система отсчета.
7. Перемещение.
8. Скорость равномерного прямолинейного движения.
9. Уравнение равномерного прямолинейного движения.
10. Мгновенная скорость.
11. Сложение скоростей.
12. Ускорение.
13. Единица ускорения.
14. Скорость при движении с постоянным ускорением.
15. Движение с постоянным ускорением.
16. Свободное падение тел.
17. Движение с постоянным ускорением свободного падения.
18. Равномерное движение точки по окружности.
19. Кинематика твердого тела.
20. Движение тел. Поступательное движение.

21. Вращательное движение твердого тела. Угловая и линейная скорости вращения.
22. Законы механики Ньютона.
23. Основное утверждение механики.
24. Материальная точка.
25. Первый закон Ньютона.
26. Сила.
27. Связь между ускорением и силой.
28. Второй закон Ньютона. Масса.
29. Третий закон Ньютона.
30. Единицы массы и силы. Понятие о системе единиц.
31. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности в механике.
32. Силы в механике.
33. Силы в природе.
34. Гравитационные силы.
35. Силы всемирного тяготения.
36. Закон всемирного тяготения.
37. Первая космическая скорость.
38. Сила тяжести и вес. Невесомость.
39. Деформация и Силы упругости.
40. Закон Гука.
41. Роль сил трения.
42. Силы трения между соприкасающимися поверхностями твердых тел.
43. Силы сопротивления при движении твердых тел в жидкостях и газах.
44. Закон сохранения импульса.
45. Импульс материальной точки. Другая формулировка второго закона Ньютона.
46. Реактивное движение.
47. Успехи в освоении космического пространства.
48. Закон сохранения энергии.
49. Работа силы.
50. Мощность.
51. Энергия.
52. Кинетическая энергия и её изменение.
53. Работа силы тяжести.
54. Работа силы упругости.
55. Потенциальная энергия.
56. Закон сохранения энергии в механике.
57. Уменьшение механической энергии системы под действием сил трения.
58. Равновесие тел.
59. Первое условие равновесия твердого тела.
60. Второе условие равновесия твердого тела.
61. Почему тепловые явления изучаются в молекулярной физике.
62. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры молекул.
63. Масса молекул. Количество вещества.
64. Броуновское движение.
65. Силы взаимодействия молекул.
66. Строение газообразных, жидких и твердых тел.
67. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории.
68. Среднее значение квадрата скорости молекул.
69. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
70. Температура и тепловое равновесие
71. Определение температуры
72. Абсолютная температура. Температура- мера средней кинетической энергии молекул.
73. Измерение скоростей молекул газа.

74. Уравнение состояния идеального газа
75. Газовые законы
76. Насыщенный пар.
77. Зависимость давления, насыщенного пара от температуры. Кипение.
78. Влажность воздуха.
79. Кристаллические тела.
80. Аморфные тела.
81. Внутренняя энергия.
82. Работа в термодинамике.
83. Количество теплоты.
84. Первый закон термодинамики.
85. Применение первого закона термодинамики к различным процессам.
86. Необратимость процессов в природе.
87. Статистическое истолкование необратимости процессов в природе.
88. Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия (КПД) тепловых двигателей.
89. Что такое электродинамика?
90. Электрический заряд и элементарные частицы.
91. Заряженные тела. Электризация тел.
92. Закон сохранения электрического заряда.
93. Основной закон электростатики – закон Кулона.
94. Единица электрического заряда.
95. Близкодействие и действие на расстоянии.
96. Электрическое поле.
97. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.
98. Силовые линии электрического поля. Напряженность поля заряженного шара.
99. Проводники в электростатическом поле.
100. Диэлектрики в электрическом поле. Два вида диэлектриков.
101. Поляризация диэлектриков.
102. Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле.
103. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов.
104. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.
105. Емкость. Единицы емкости.
106. Конденсаторы.
107. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.
108. Электрический ток. Сила тока.
109. Условия, необходимые для существования электрического тока.
110. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.
111. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников.
112. Работа и мощность постоянного тока.
113. Электродвижущая сила.
114. Закон Ома для полной цепи.
115. Электрическая проводимость различных веществ.
116. Электронная проводимость металлов.
117. Зависимость сопротивления проводника от температуры.
118. Сверхпроводимость.
119. Электрический ток в полупроводниках.
120. Электрическая проводимость полупроводников при наличии примесей.
121. Электрический ток через контакт полупроводников р и n типов.
122. Транзисторы.
123. Электрический ток в вакууме.
124. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка.

125. Электрический ток в жидкостях.
126. Закон электролиза.
127. Электрический ток в газах.
128. Несамостоятельный и самостоятельный разряды.
129. Плазма.
130. Механические колебания и волны.
131. Гармонические колебания.
132. Амплитуда и фаза колебаний.
133. Кинематическое описание.
134. Механические волны.
135. Звуковые волны.

### Типовые практические задачи

26. Воздушный шар, двигаясь горизонтально, пролетел 20 км, затем при смене ветра повернул под углом  $90^\circ$  и пролетел ещё 15 км. Найти путь и перемещение шара.
27. Материальная точка движется в плоскости равномерно и прямолинейно по закону:  $X = 4 + 3t$ ,  $Y = 3 - 4t$ , где  $X$ ,  $Y$  – координаты тела, м;  $t$  – время, сек. Каково значение скорости тела?
28. Автомобиль проехал одну треть пути со скоростью 30 км/час, а оставшийся путь со скоростью 90 км/час. Найти среднюю скорость автомобиля.
29. Тело, брошенное вертикально вверх с начальной скоростью  $V_0$ , двигалось с постоянным ускорением, направленным вертикально вниз, и достигло максимальной высоты 20 м. На какой высоте его скорость была равна  $V_0/2$ ?
30. Два небольших тела начинают равномерное движение по окружности радиуса 0,5 м из одной точки. Периоды движения 1 с и 2 с. Какое расстояние между ними будет через 1 сек после начала движения?
31. Значения скорости течения реки и скорости лодки относительно воды одинаковы и образуют угол  $120^\circ$ . Под каким углом к направлению течения направлена скорость лодки относительно берега?
32. Два катера движутся по озеру со скоростями  $V$  и  $-3V$  относительно берега. Чему равна скорость первого катера относительно второго?
33. Плот равномерно плывет по реке со скоростью 6 км/час. Человек движется поперек потока со скоростью 8 км/час. Чему равна скорость человека в системе отсчета, связанной с берегом?
34. Вертолет равномерно поднимается вертикально вверх. Какова траектория движения точки на конце лопасти винта вертолета в системах отсчета, связанных с землёй и с корпусом вертолета?
35. Лодка переплывает реку шириной 600 м, причем рулевой все время держит курс перпендикулярно берегу. Скорость лодки относительно воды равна 5 м/сек, скорость течения реки – 3 м/сек. Через какое время лодка достигнет противоположного берега?
36. Начертить и объяснить графики изотермического и изобарного процессов в координатах  $p$  и  $V$ ,  $p$  и  $T$ ,  $T$  и  $V$ .
37. В баллоне объемом 10 л находится гелий под давлением 1 МПа при температуре 300 К. После того как из баллона было взято 10 г гелия, температура в баллоне понизилась до 290 К. Определить давление гелия, оставшегося в баллоне.
38. Найти число молекул азота в  $1 \text{ м}^3$ , если давление равно 3,69 атм, а средняя квадратичная скорость молекул равна 2400 м/с.
39. Определить среднюю длину свободного пробега молекул и число соударений за 1 с, происходящих между всеми молекулами кислорода, находящегося в сосуде емкостью 2 л при температуре  $27^\circ\text{C}$  и давлении 100 кПа.
40. Воспользовавшись законом распределения идеального газа по относительным скоростям, определить, какая доля молекул кислорода, находящегося при температуре  $t=0^\circ\text{C}$ , имеет скорости от 100 до 110 м/с.

41. На какой высоте плотность воздуха в два раза меньше, чем плотность на уровне моря? Считать, что температура воздуха везде одинакова и равна 273 К.
42. Кислород объемом 2 л находится под давлением 1 МПа. Определить, какое количество теплоты необходимо сообщить газу, чтобы увеличить его давление вдвое в результате изохорного процесса.
43. Аргон при давлении 0,8 атм изменил объем с 1 до 2 л. Как изменяется величина внутренней энергии, если расширение газа производилось при различных процессах: изобарическом, адиабатическом?
44. Емкость одного из участков электронной схемы необходимо уменьшить от первоначального значения 3600 пФ до 1000 пФ. Какую емкость  $C$  нужно подключить к схеме, чтобы добиться желаемого результата, ничего не удаляя из схемы? Каким образом должен быть подключен дополнительный конденсатор?
45. Три концентрические сферы радиусов  $R$ ,  $2R$  и  $3R$  имеют заряды  $+q$ ,  $+4q$  и  $-3q$  соответственно. Определите потенциал в точке  $4R$ .
46. В схеме установлен конденсатор емкости 5,0 мкФ. Необходимо увеличить емкость до значения 9,8 мкФ. Какую емкость должен иметь дополнительный конденсатор и каким образом он должен быть подключен?
47. Емкость одного из участков электронной схемы необходимо уменьшить от первоначального значения 3600 пФ до 1000 пФ. Какую емкость  $C$  нужно подключить к схеме, чтобы добиться желаемого результата, ничего не удаляя из схемы? Каким образом должен быть подключен дополнительный конденсатор?
48. Два электрона находятся на бесконечно большом расстоянии друг от друга, причем один из них покоится, а другой движется со скоростью  $v$  по направлению к первому. Определите наименьшее расстояние  $r$ , на которое они сблизятся.
49. Два небольших одинаково заряженных тела удерживаются на изолирующей горизонтальной гладкой поверхности на расстоянии  $r = 10$  см друг от друга. Тела отпускают. Определите скорости тел, когда они разлетятся на большое расстояние. Заряд каждого тела 1 нКл, масса 1 г.
50. На вертикальной пластине больших размеров равномерно распределен электрический заряд с поверхностной плотностью  $3 \cdot 10^{-6}$  Кл/м<sup>2</sup>. На прикрепленной к пластине нити подвешен маленький шарик массой 2г, несущий заряд того же знака, что и пластина. Найти его заряд, если нить образует с вертикалью угол 45°.

### Экзаменационные билеты

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «___» _____ 2024 г.  Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 1</b>  <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «___» _____ 2024 г.  _____ / Ф.И.О./
---	---	--

1. Что такое механика? Классическая механика Ньютона и границы ее применимости.
2. Плазма.
3. Воздушный шар, двигаясь горизонтально, пролетел 20 км, затем при смене ветра повернул под углом  $90^\circ$  и пролетел ещё 15 км. Найти путь и перемещение шара.

Преподаватель \_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «___» _____ 2024 г.  Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 2</b>  <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «___» _____ 2024 г.  _____ / Ф.И.О./
---	---	--

1. Кинематические точки. Движение точки и тела.
2. Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды.
3. Материальная точка движется в плоскости равномерно и прямолинейно по закону:  $X = 4 + 3t$ ,  $Y = 3 - 4t$ , где  $X, Y$  – координаты тела, м;  $t$  – время, сек. Каково значение скорости тела?

Преподаватель \_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «__»_____2024 г.  Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 3</b>  <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «__»_____2024 г.  _____ / Ф.И.О./
--	---	---

1. Положение точки в пространстве. Способы описания движения. Система отсчета.
2. Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза.
3. Автомобиль проехал одну треть пути со скоростью 30 км/час, а оставшийся путь со скоростью 90 км/час. Найти среднюю скорость автомобиля.

Преподаватель \_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «__»_____2024 г.  Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 4</b>  <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «__»_____2024 г.  _____ / Ф.И.О./
--	---	---

1. Перемещение.
2. Электрический ток в вакууме. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка.
3. Тело, брошенное вертикально вверх с начальной скоростью  $V_0$ , двигалось с постоянным ускорением, направленным вертикально вниз, и достигло максимальной высоты 20 м. На какой высоте его скорость была равна  $V_0/2$ ?

Преподаватель \_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «__»_____2024 г.  Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 5</b>  <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «__»_____2024 г.  _____ / Ф.И.О./
--	---	---

	<b>1 курс, 2 семестр</b>	
--	--------------------------	--

1. Скорость равномерного прямолинейного движения. Уравнение равномерного прямолинейного движения.
2. Транзисторы.
3. Два небольших тела начинают равномерное движение по окружности радиуса 0,5 м из одной точки. Периоды движения 1 с и 2 с. Какое расстояние между ними будет через 1 сек после начала движения?

Преподаватель \_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «__»_____2024 г.  Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 6</b>  <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «__»_____2024 г.  _____ / Ф.И.О./
--	---	---

1. Мгновенная скорость. Сложение скоростей.
2. Электрический ток через контакт полупроводников р и n типов.
3. Период обращения тела по окружности увеличился в 2 раза. Как изменилось центростремительное ускорение тела?

Преподаватель \_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «__»_____2024 г.  Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 7</b>  <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «__»_____2024 г.  _____ / Ф.И.О./
--	---	---

1. Ускорение. Единица ускорения.
2. Электрический ток в полупроводниках. Электрическая проводимость полупроводников при наличии примесей.
3. Каково центростремительное ускорение поезда, движущегося по закруглению радиусом 800 м со скоростью 20 м/сек?

Преподаватель \_\_\_\_\_



<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «__»_____2024 г.  Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 8</b>  <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «__»_____2024 г.  _____ / Ф.И.О./
--	---	---

1. Движение с постоянным ускорением. Скорость при движении с постоянным ускорением.
2. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость.
3. Водитель заметил в зеркале заднего вида приближающийся автомобиль и решил определить его скорость. Зная расстояние между придорожными столбами, он измерил время движения автомобиля между столбами и, разделив первое на второе, получил скорость догонявшего автомобиля. Какую скорость он измерил – скорость в системе отсчёта, связанной с неподвижной землёй, или скорость в системе отсчёта, связанной с собственным автомобилем? Ответ обоснуйте.

Преподаватель \_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «__»_____2024 г.  Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 9</b>  <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «__»_____2024 г.  _____ / Ф.И.О./
--	---	---

1. Свободное падение тел. Движение с ускорением свободного падения.
2. Электронная проводимость металлов.
3. Два поезда движутся навстречу друг другу со скоростями 36 и 54 км/час. Пассажир одного из поездов определил по своим часам, что другой поезд проехал мимо него за 20 с. Определите длину второго поезда.

Преподаватель \_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «__»_____2024 г.	<b>Экзаменационный билет № 10</b> <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «__»_____2024 г.  _____ / Ф.И.О./
---	--	---

1. Равномерное движение точки по окружности.
2. Электрическая проводимость различных веществ.
3. Два автомобиля движутся по взаимно перпендикулярным дорогам от перекрёстка с одинаковыми по модулю скоростями 20 м/сек. Насколько увеличивается расстояние между ними за одну секунду?

Преподаватель\_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «__»_____2024 г.  Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 11</b> <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «__»_____2024 г.  _____ / Ф.И.О./
--	--	---

1. Кинематика твердого тела. Движение тел. Поступательное движение.
2. Закон Ома для полной цепи.
3. Значения скорости течения реки и скорости лодки относительно воды одинаковы и образуют угол 120°. Под каким углом к направлению течения направлена скорость лодки относительно берега?

Преподаватель\_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «__»_____2024 г.  Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 12</b> <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «__»_____2024 г.  _____ / Ф.И.О./
--	--	---

1. Вращательное движение твердого тела. Угловая и линейная скорости вращения.
2. Электродвижущая сила.
3. Два катера движутся по озеру со скоростями  $V$  и  $-3V$  относительно берега. Чему равна скорость первого катера относительно второго?

Преподаватель \_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «___»_____2024 г.  Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 13</b>  <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «___»_____2024 г.  _____ / Ф.И.О./
---	--	--

1. Законы механики Ньютона. Основное утверждение механики.
2. Работа и мощность постоянного тока.
3. Плот равномерно плывет по реке со скоростью 6 км/час. Человек движется поперек плота со скоростью 8 км/час. Чему равна скорость человека в системе отсчета, связанной с берегом?

Преподаватель \_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «___»_____2024 г.  Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 14</b>  <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «___»_____2024 г.  _____ / Ф.И.О./
---	--	--

1. Материальная точка. Положение точки в пространстве. Система отсчета.
2. Первый закон Ньютона. Сила.
3. Вертолет равномерно поднимается вертикально вверх. Какова траектория движения точки на конце лопасти винта вертолета в системах отсчета, связанных с землёй и с корпусом вертолета?

Преподаватель \_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «__»_____2024 г. Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 15</b> <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «__»_____2024 г. _____ / Ф.И.О./
--	--	---

1. Связь между ускорением и силой. Второй закон Ньютона. Масса.
2. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников.
3. Лодка переплывает реку шириной 600 м, причем рулевой все время держит курс перпендикулярно берегу. Скорость лодки относительно воды равна 5 м/сек, скорость течения реки – 3 м/сек. Через какое время лодка достигнет противоположного берега?

Преподаватель \_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «__»_____2024 г. Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 16</b> <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «__»_____2024 г. _____ / Ф.И.О./
--	--	---

1. Третий закон Ньютона. Единицы массы и силы. Понятие о системе единиц.
2. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.
3. Два абсолютно неупругих тела с массами 2 и 6 кг движутся навстречу друг другу со скоростями 2 м/с каждое. С какими скоростями и в каком направлении эти тела будут двигаться после удара?

Преподаватель \_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «__»_____2024 г. Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 17</b> <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «__»_____2024 г. _____ / Ф.И.О./
--	--	---

1. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности в механике.
2. Электрический ток. Сила тока. Условия, необходимые для существования электрического тока.
3. Рассчитайте приближенное значение первой космической скорости для планеты Меркурий, если известно, что радиус планеты равен  $\frac{3}{8}$  земного, а ускорение свободного падения вблизи ее поверхности равно  $\frac{2}{5}$  земного. Первая космическая скорость для Земли равна 7,8 км/сек.

Преподаватель \_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «__»_____2024 г.  Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 18</b>  <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «__»_____2024 г.  _____ / Ф.И.О./
--	--	---

1. Силы в природе. Силы в механике.
2. Конденсатор. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.
3. С каким ускорением двигался при разбеге реактивный самолёт массой 60 т, если сила тяги двигателей 90 кН?

Преподаватель \_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «__»_____2024 г.  Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 19</b>  <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «__»_____2024 г.  _____ / Ф.И.О./
--	--	---

1. Закон сохранения импульса. Импульс материальной точки. Другая формулировка второго закона Ньютона.
2. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии электрического поля. Напряженность поля заряженного шара.
3. На каком расстоянии от поверхности Земли сила притяжения космического корабля к ней станет в 100 раз меньше, чем на поверхности Земли?

Преподаватель \_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «__»_____2024 г.  Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 20</b>  <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «__»_____2024 г.  _____ / Ф.И.О./
--	--	---

1. Энергия. Кинетическая энергия и её изменение. Закон сохранения энергии.
2. Основной закон электростатики – закон Кулона. Единица электрического заряда.
3. Объём кислорода массой 160 г, температура которого 27°С, при изобарном нагревании увеличился вдвое. Найти работу газа при расширении, количество переданной ему теплоты и изменение внутренней энергии.

Преподаватель \_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «__»_____2024 г.  Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 21</b>  <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «__»_____2024 г.  _____ / Ф.И.О./
--	--	---

1. Равновесие тел. Первое условие равновесия твердого тела. Второе условие равновесия твердого тела.
2. Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия (КПД) тепловых двигателей.
3. Стрела, выпущенная из лука вертикально вверх, упала на землю через 6 с. Какова начальная скорость стрелы и максимальная высота подъёма?

Преподаватель \_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «__»_____2024 г.  Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 22</b>  <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «__»_____2024 г.  _____ / Ф.И.О./
--	--	---

	<b>1 курс, 2 семестр</b>	
--	--------------------------	--

1. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории.
2. Способы описания движения. Система отсчёта. Перемещение.
3. Два неупругих тела с массами 2 и 6 кг движутся навстречу друг другу со скоростями 2 м/с каждое. С какими скоростями и в каком направлении эти тела будут двигаться после удара?

Преподаватель\_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «__»_____2024 г.  Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 23</b>  <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «__»_____2024 г.  _____ / Ф.И.О./
--	--	---

1. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты.
2. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.
3. Кислород объемом 2 л находится под давлением 1 МПа. Определить, какое количество теплоты необходимо сообщить газу, чтобы увеличить его давление вдвое в результате изохорного процесса.

Преподаватель\_\_\_\_\_

<b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «__»_____2024 г.  Председатель _____ / Ф.И.О./	<b>Экзаменационный билет № 24</b>  <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b>	<b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «__»_____2024 г.  _____ / Ф.И.О./
--	--	---

1. Насыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение. Влажность воздуха.
2. Сила. Связь между ускорением и силой.
3. В цилиндре под поршнем находится водород, который имеет массу 0,02 кг и начальную температуру 27°С. Водород сначала расширился адиабатически, увеличив свой объем в 5 раз, а затем был сжат изотермически, причем объем газа уменьшился в 5 раз. Найти температуру в конце адиабатического расширения и работу, совершенную газом.

Преподаватель\_\_\_\_\_

<p><b>Рассмотрено</b> на заседании ПЦК, протокол № _____ «__»_____2024 г.</p> <p>Председатель _____ / Ф.И.О./</p>	<p><b>Экзаменационный билет № 25</b>  <b>ОУПп.03 Физика</b>  для программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях <b>1 курс, 2 семестр</b></p>	<p><b>«Утверждаю»</b> Заместитель директора  «__»_____2024 г.  _____ / Ф.И.О./</p>
---	--	--

1. Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле.
2. Кинематическое описание механических колебаний.
3. Горячая вода некоторой массы отдает теплоту холодной воде такой же массы, и температуры их становятся одинаковыми. Показать, что энтропия при этом увеличивается.

Преподаватель \_\_\_\_\_

### Критерии оценивания

#### «Зачтено»

**5 (отлично)** – ответ правильный, логически выстроен, использована профессиональная лексика. Задание выполнено правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат.

**4 (хорошо)** – ответ в целом правильный, логически выстроен, использована профессиональная лексика. Ход решения правильный, ответ неверный. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат.

**3 (удовлетворительно)** – ответ в основном правильный, логически выстроен, использована профессиональная лексика. Задание выполнено частично.

#### «Не зачтено»

**2 (неудовлетворительно)** – ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задание не выполнено