

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Доцент с исп. обязанностей  
зав.кафедрой ОНД

  
М.Е. Жалко

«28» 02 2025 г

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной  
аттестации обучающихся по учебному предмету

### **ФИЗИКА**

*Приложение к рабочей программе учебного предмета*

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение

(базовая подготовка)

Лысьва, 2025

Оценочные материалы разработаны на основе:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «16» апреля 2024 г. № 255 по специальности 13.02.07 *Электроснабжение*;

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО), утвержденного Минобрнауки России 17 мая 2012 года № 413 (последняя редакция);

– Учебного плана очной формы обучения по специальности по специальности 13.02.07 *Электроснабжение*, утвержденного «28» февраля 2025 г.

С учетом:

– Примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Физика» для профессиональных образовательных организаций (одобрена на заседании Педагогического совета ФГБОУ ДПО ИРПО протокол № 6/2025 от «18» апреля 2025 г.)

**Разработчик:** преподаватель А.Н. Попцов

Оценочные материалы рассмотрены и одобрены на заседании предметной (цикловой) комиссии *Электротехнических дисциплин* (ПЦК ЭД) «18» 02 2025 г., протокол № 6.

Председатель ПЦК ЭД



М.В. Листопадова

## ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В результате освоения учебного предмета **Физика** обучающийся должен обладать следующими результатами обучения:

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения учебного предмета	
	Общие	Дисциплинарные (предметные) <sup>1</sup>
<p><b>ОК 01</b>  <b>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</b></p>	<p><i>Наличие мотивации к обучению и личностному развитию</i>  <i>Готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению</i>  <i>Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.</i></p> <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><i>а) базовые логические действия:</i></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</li> </ul>	<p><b>ПРБ 1.</b> 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;</p> <p><b>ПРБ 2.</b> 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</p>

<sup>1</sup> Внесены изменения в содержание дисциплинарных (предметных) компетенций на основании актуализированной Примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Физика» для профессиональных образовательных организаций, одобренной на заседании Педагогического совета ФГБОУ ДПО ИРПО протоколом №6/2025 от 18.04.2025

	<p>соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p><i>б) базовые исследовательские действия:</i></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, 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>– 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>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;</p> <p><b>ПР6 3.</b> 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;</p>
--	---	---

		<p>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><b>ПР6 4.</b> 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><b>ПР6 6.</b> Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные</p>
--	--	--

		<p>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;</p> <p>сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний;</p> <p><b>ПР6 7.</b> 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><b>ОК 02</b> <b>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и</b></p>	<p><i>Готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению</i> <i>Освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия</i></p>	<p><b>ПР6 5.</b> Умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели</p>

<p><b>информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</b></p>	<p><i>(регулятивные, познавательные, коммуникативные).</i>  <i>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.</i>  <i>Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.</i></p> <p><b>В области ценности 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> <p><b>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</b></p> <p><i>в) работа с информацией:</i></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> </ul>	<p>строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;</p> <p><b>ПР6 9.</b> 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>
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <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>ОК 03</b>  <b>Планировать и реализовывать собственное профессиональное личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</b></p>	<p><i>Наличие мотивации к обучению и личностному развитию</i>  <i>Готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению</i>  <i>Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.</i>  <i>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.</i></p> <p><b>В области духовно-нравственного воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осознание духовных ценностей русского народа;</li> <li>– сформированность нравственного сознания, этического поведения;</li> <li>– способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и</li> </ul>	<p><b>ПР6 9.</b> 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>ценности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 физического воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, потребность в физическом совершенствовании;</li> <li>– активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными регулятивными действиями:</b></p> <p><i>а) самоорганизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно осуществлять познавательную деятельность;</li> <li>– выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и в жизненных ситуациях;</li> <li>– самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</li> <li>– давать оценку новым ситуациям, возникающим в познавательной и практической деятельности, в межличностных отношениях;</li> <li>– расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;</li> <li>– делать осознанный выбор стратегий поведения, решений при наличии альтернатив, аргументировать сделанный выбор, брать ответственность за принятое решение;</li> <li>– оценивать приобретенный опыт;</li> <li>– способствовать формированию</li> </ul>	
--	--	--

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;

– 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 в межличностном взаимодействии и при принятии решений;

– 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; готовность и способность овладевать новыми социальными практиками, осваивать типичные социальные роли;

– эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других,

	<p>учитывать его при осуществлении коммуникации, 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>ОК 04</b> <b>Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</b></p>	<p><i>Готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</i></p> <p><i>Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</i></p> <p><b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b></p> <p><i>б) совместная деятельность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</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>– 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><i>г) принятие себя и других людей:</i></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><b>ПР6 10.</b> 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><b>ОК 05</b> <b>Осуществлять устную и письменную</b></p>	<p><i>Осознание обучающимися российской гражданской идентичности.</i></p>	<p><b>ПР6 1.</b> Сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в</p>

<p><i>коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</i></p>	<p><i>Освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).</i></p> <p><i>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.</i></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> <li>– 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; распознавать невербальные средства общения, понимать;</li> <li>– значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</li> <li>– владеть различными способами общения и взаимодействия; аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные</li> </ul>	<p>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</p>
--	--	--

	<p>ситуации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.</li> </ul>	
<p><b>ОК 07</b>  <b>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</b></p>	<p><i>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. Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.</i></p> <p><b>В части 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>ПРБ 8.</b> 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><b>ПК 1.1*</b>  <b>Выполнять работы по техническому обслуживанию оборудования распределительных устройств электрических подстанций и сетей напряжением до 110</b></p>	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии;</li> </ul>	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно;</li> <li>– конструкции и принцип</li> </ul>

<i>кВ включительно</i>		работы трансформаторов;
------------------------	--	-------------------------

## 1 МЕТОДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

1 Для текущего и рубежного контроля освоения результатов обучения используются следующие методы:

- *устный опрос;*
- *тестирование*
- *наблюдение и оценка результатов лабораторных и практических занятий;*
- *Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета.*

2 Формой промежуточной аттестации по учебному предмету является **экзамен**, который проводится в сроки, установленные учебным планом и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса.

Таблица 1 – Методы и формы контроля и оценивания элементов учебного предмета

Элемент учебного предмета	Компетенции	Методы и формы контроля и оценивания		
		Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
<b>МОДУЛЬ 1 МЕХАНИКА</b>			Тестирование по Модулю 1	
<b>РАЗДЕЛ 1 КИНЕМАТИКА</b>				
<b>Введение</b>		Устный опрос		
<b>Тема 1</b> <b>Кинематические характеристики</b>	<i>ОК 03</i> <i>ОК 05</i> <i>ПК 1.1*</i>	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>Тема 2</b> <b>Равнопеременное движение</b>	<i>ОК 01</i> <i>ОК 02</i> <i>ОК 04</i> <i>ОК 05</i> <i>ОК 07</i>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>Тема 3</b> <b>Равномерное движение по окружности</b>	<i>ОК 03</i> <i>ОК 05</i> <i>ПК 1.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов лабораторных и практических занятий		

		Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>РАЗДЕЛ 2 ДИНАМИКА</b>				
<b>Тема 4 Законы механики Ньютона</b>	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 04</i> <i>OK 05</i> <i>OK 07</i> <i>ПК 1.1*</i>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>Тема 5 Силы в механике</b>	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 04</i> <i>OK 05</i> <i>OK 07</i> <i>ПК 1.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов лабораторных и практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>РАЗДЕЛ 3 ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ</b>				
<b>Тема 6 Закон сохранения импульса</b>	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 04</i> <i>OK 05</i> <i>OK 07</i>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>Тема 7 Работа, мощность, энергия</b>	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 04</i> <i>OK 05</i> <i>OK 07</i> <i>ПК 1.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам		

		наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>МОДУЛЬ 2 МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА</b>			Тестирование по Модулю 2	
<b>РАЗДЕЛ 4 ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ</b>				
<b>Тема 8 Основные положения молекулярно-кинетической теории</b>	<i>ОК 01</i> <i>ОК 02</i> <i>ОК 03</i> <i>ОК 04</i> <i>ОК 05</i> <i>ОК 07</i>	Устный опрос  Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>Тема 9 Уравнение состояния идеального газа</b>	<i>ОК 01</i> <i>ОК 02</i> <i>ОК 03</i> <i>ОК 04</i> <i>ОК 05</i> <i>ОК 07</i>	Устный опрос  Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>РАЗДЕЛ 5 ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ</b>				
<b>Тема 10 Основные понятия термодинамики</b>	<i>ОК 01</i> <i>ОК 02</i> <i>ОК 03</i> <i>ОК 04</i> <i>ОК 05</i> <i>ОК 07</i>	Устный опрос  Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>Тема 11 Свойства паров, жидкостей и твёрдых тел</b>	<i>ОК 01</i> <i>ОК 02</i> <i>ОК 03</i> <i>ОК 04</i> <i>ОК 05</i> <i>ОК 07</i> <i>ПК 1.1*</i>	Устный опрос  Наблюдение и оценка результатов лабораторных и практических занятий  Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		

<b>МОДУЛЬ 3 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>			Тестирование по Модулю 3	
<b>РАЗДЕЛ 6 ЭЛЕКТРОСТАТИКА</b>				
<b>Тема 12</b> Электрическое поле	<i>ОК 01</i> <i>ОК 02</i> <i>ОК 03</i> <i>ОК 04</i> <i>ОК 05</i> <i>ОК 07</i> <i>ПК 1.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов лабораторных и практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>Тема 13</b> Законы постоянного тока	<i>ОК 01</i> <i>ОК 02</i> <i>ОК 03</i> <i>ОК 04</i> <i>ОК 05</i> <i>ОК 07</i> <i>ПК 1.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов лабораторных и практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>Тема 14</b> Электрический ток в разных средах	<i>ОК 01</i> <i>ОК 02</i> <i>ОК 03</i> <i>ОК 04</i> <i>ОК 05</i> <i>ОК 07</i> <i>ПК 1.1*</i>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>РАЗДЕЛ 7 ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ</b>				
<b>Тема 15</b> Магнитное поле	<i>ОК 01</i> <i>ОК 02</i> <i>ОК 03</i> <i>ОК 04</i> <i>ОК 05</i> <i>ОК 07</i> <i>ПК 1.1*</i>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе		

		освоения учебного предмета		
<b>Тема 16</b> <b>Электромагнитная индукция</b>	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 03</i> <i>OK 04</i> <i>OK 05</i> <i>OK 07</i> <i>ПК 1.1*</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов лабораторных и практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>МОДУЛЬ 4 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>			Тестирование по Модулю 4	
<b>РАЗДЕЛ 8 МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>				
<b>Тема 17</b> <b>Механические колебания</b>	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 04</i> <i>OK 05</i> <i>OK 07</i>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>Тема 18</b> Упругие <b>волны</b>	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 04</i> <i>OK 05</i> <i>OK 07</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов лабораторных и практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения		

		учебного предмета		
<b>РАЗДЕЛ 9 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</b>				
<b>Тема 19</b> Электромагнитные колебания	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 04</i> <i>OK 05</i> <i>OK 07</i>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>Тема 20</b> Электромагнитные волны	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 04</i> <i>OK 05</i> <i>OK 07</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>МОДУЛЬ 5 ОПТИКА. ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ</b>			Тестирование по Модулю 5	
<b>РАЗДЕЛ 10 ОПТИКА</b>				
<b>Тема 21</b> Геометрическая оптика	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 04</i> <i>OK 05</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося		

		процессе освоения учебного предмета		
<b>Тема 22 Волновая оптика</b>	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 04</i> <i>OK 05</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>Тема 23 Специальная теория относительности</b>	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 04</i> <i>OK 05</i>	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>Тема 24 Квантовая оптика</b>	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 04</i> <i>OK 05</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		

<b>РАЗДЕЛ 11 АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА</b>				
<b>Тема 25 Физика атома</b>	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 04</i> <i>OK 05</i> <i>OK 07</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>Тема 26 Физика атомного ядра</b>	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 04</i> <i>OK 05</i> <i>OK 07</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		
<b>Тема 27 Строение Солнечной системы. Эволюция Вселенной</b>	<i>OK 01</i> <i>OK 02</i> <i>OK 03</i> <i>OK 04</i> <i>OK 05</i> <i>OK 07</i>	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета		

		предмета		
<b>Форма контроля</b>				<b>Экзамен</b>

### **Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала проводится в форме устного опроса обучающихся по темам учебного предмета.

### **Наблюдение и оценка результатов практических занятий**

Типовые темы практических занятий приведены в РПД. Комплект заданий на практические занятия приведены в МУ по ПЗ по учебному предмету.

Защита отчетов по практическим занятиям проводится индивидуально каждым обучающимся в форме собеседования.

### **Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий**

Типовые темы лабораторных занятий приведены в РПД. Комплект заданий на лабораторные занятия приведены в МУ по ЛЗ по учебному предмету.

Защита отчетов по лабораторным занятиям проводится индивидуально каждым обучающимся в форме собеседования.

### **Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета**

Осуществляется как наблюдение за процессом деятельности обучающегося в режиме реального времени. Является качественной оценкой освоения учебного предмета, учитываемой при промежуточной аттестации.

### **Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания результатов обучения проводится в форме тестирования (после изучения модулей учебного предмета).

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

В результате промежуточной аттестации по учебному предмету осуществляется комплексная проверка следующих результатов:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результатов
<b>Уметь:</b>	
<b>ПРб 2.</b> - 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;	умеет 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;
<b>ПРб 4.</b> - уверенно использовать законы и закономерности при анализе физических явлений и процессов;	умеет уверенно использовать законы и закономерности при анализе физических явлений и процессов;
<b>ПРб 6.</b> - 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	умеет 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

<p>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>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>ПР6 7.</b> - 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>умеет 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><b>ПР6 5.</b> - 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>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;</p>
<p><b>ПР6 9.</b> формулировать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемую из разных источников, использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; навыки критического анализа получаемой информации</p>	<p>умеет формулировать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемую из разных источников, использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; навыки критического анализа получаемой информации</p>
<p><b>ПР6 10.</b> 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>умеет 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>ПР6 8.</b> 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</p>	<p>умеет 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</p>

окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования.	окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования.
<b>ПК 1.1*</b> – обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии;	– умеет обеспечивать выполнение работ по обслуживанию трансформаторов и преобразователей электрической энергии;
<b>Знать:</b>	
<b>ПРб 1.</b> – 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;	знает 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;
<b>ПРб 3.</b> - основополагающие физические понятия и величины, характеризующие 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); основополагающие астрономические понятия, позволяющие характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;	знает основополагающие физические понятия и величины, характеризующие 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); основополагающие астрономические понятия, позволяющие характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;
<b>ПРб 4.</b> - закономерности, законы и теории (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	Знает закономерности, законы и теории (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

<p>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);</p>	<p>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);</p>
<p><b>ПК 1.1*</b> – правила чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно;</p>	<p>– знает правила чтения схем первичных соединений электрооборудования электрических станций и подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно;</p>
<p><b>ПК 1.1*</b> – конструкции и принцип работы трансформаторов;</p>	<p>знает конструкции и принцип работы трансформаторов;</p>

### 3 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

#### Критерии устного ответа

Критерии оценки	Оценка
обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	Отлично
обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	Хорошо
обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого	Удовлетворительно
обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом	Неудовлетворительно

#### Критерии оценки практических занятий

1 активность работы на практическом занятии (выполнение всех заданий, предложенных преподавателем);

2 правильность ответов на вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение понятий, идей, и т.д.);

3 полнота и одновременно лаконичность ответа (ответ должен отражать основные теории и концепции по раскрываемому вопросу, содержать их критический анализ и сопоставление);

4 умение формулировать собственную точку зрения, грамотно аргументировать свою позицию по раскрываемому вопросу;

5 культура речи (материал должен быть изложен хорошим профессиональным языком, с грамотным использованием соответствующей системы понятий и терминов)

### Критерии оценки практического задания

Критерии оценки	Оценка
<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме</li> <li>– проявлен творческий подход</li> <li>– умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы</li> <li>– работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета</li> </ul>	<b>Отлично</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме</li> <li>– работа выполнена полностью, но в ней допущено:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета;</li> <li>б) или не более двух недочетов</li> </ul> </li> </ul>	<b>Хорошо</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала</li> <li>– выполнено не менее половины работы или в ней допущены:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>а) не более двух грубых ошибок;</li> <li>б) не более одной грубой ошибки и одного недочета;</li> <li>в) не более двух-трех негрубых ошибок;</li> <li>г) одна негрубая ошибка и три недочета;</li> <li>д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов</li> </ul> </li> </ul>	<b>Удовлетворительно</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания</li> <li>– если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий</li> </ul>	<b>Неудовлетворительно</b>

### Критерии оценки лабораторных занятий

1 активность работы на лабораторном занятии (выполнение всех заданий, предложенных преподавателем);

2 правильность ответов на вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение понятий, идей, и т.д.);

3 полнота и одновременно лаконичность ответа (ответ должен отражать основные теории и концепции по раскрываемому вопросу, содержать их критический анализ и сопоставление);

4 умение формулировать собственную точку зрения, грамотно аргументировать свою позицию по раскрываемому вопросу;

5 культура речи (материал должен быть изложен хорошим профессиональным языком, с грамотным использованием соответствующей системы понятий и терминов)

### Критерии оценки лабораторного задания

Критерии оценки	Оценка
– работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ погрешностей	Отлично
– работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ погрешностей Допущено два - три недочета или не более одной негрубой ошибки и одного недочёта	Хорошо
– работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.	Удовлетворительно
Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно	<b>Неудовлетворительно</b>

### Критерии оценивания тестов

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
100% - 86%	85%-70%	69%-51%	50% и менее

### Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета

Интегральная качественная оценка освоения учебного предмета, учитываемая при промежуточной аттестации.

### Критерии оценки промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все отчетные работы и получившие по результатам текущей аттестации оценки не ниже «удовлетворительно».

Экзамен оценивается по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Экзамен по учебному предмету проводится устно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и практическое задание.

Основой для определения оценки на промежуточной аттестации служит объём и уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного рабочей программой учебного предмета «Физика».

Критерии оценки	Оценка
<p>Всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполненные все предусмотренные программой задания, глубоко усвоенные основная и дополнительная литература, рекомендованная программой, активная работа на практических и лабораторных занятиях.</p> <p>Обучающийся разбирается в основных научных концепциях по изучаемому учебному предмету, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала.</p> <p>Ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично</p>	Отлично
<p>Достаточно полное знание учебно-программного материала.</p> <p>Обучающийся не допускает в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических и лабораторных занятиях, показавший систематический характер знаний по учебному предмету, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению</p>	Хорошо
<p>Обучающийся показал знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, не отличавшийся активностью на практических и лабораторных занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей</p>	Удовлетворительно
<p>обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно - программного материала, не выполнивший самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустивший принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавший основные практические и лабораторные занятия, допускающий существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующему учебному предмету</p>	Неудовлетворительно

## 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ

### Задания для оценки освоения МОДУЛЯ 1 МЕХАНИКА РАЗДЕЛА 1 КИНЕМАТИКА

#### Темы 1 - 3

Обучающийся должен

**знать:**

– определения: относительность, скорость, ускорение, уравнение координаты, уравнение траектории, угловая скорость, связь линейных и угловых величин.

**уметь:**

- применять законы кинематики в условиях конкретной задачи;
- использовать физические формулы для анализа функциональных зависимостей между различными физическими величинами;
- использовать физические формулы для вычисления заданных величин;
- определять направления векторных величин;
- анализировать информацию, представленную в виде графика, рисунка, делать вывод о характере изменения искомой величины;
- использовать математический аппарат (вычисление производных, интегралов, операции с векторами) для решения физических задач.

#### Типовые вопросы для устного опроса

1. Механическое движение, его относительность. Траектория движения. Путь и перемещение. Материальная точка.
2. Характеристики механического движения: перемещение, скорость, ускорение. Кинематические уравнения, связывающие перемещение, скорость и ускорение в векторной форме.
3. Прямолинейное равномерное движение. Скорость. Графическое представление движения.
4. Равнопеременное движение. Уравнения скорости и перемещения при равнопеременном движении. Графическое представление равнопеременного движения.

### Задания для оценки освоения МОДУЛЯ 1 МЕХАНИКА РАЗДЕЛА 2 ДИНАМИКА

#### Темы 4-5

Обучающийся должен

**знать:**

- законы Ньютона, сила, масса, импульс;
- инерциальные и неинерциальные системы отсчета;
- силы в механике (тяжести, трения, упругости), закон всемирного тяготения, движение по окружности;
- II закон Ньютона для системы материальных точек.

**уметь:**

- применять законы динамики в условиях конкретной задачи;
- использовать физические формулы для анализа функциональных зависимостей между различными физическими величинами;
- использовать физические формулы для вычисления заданных величин;
- определять направления векторных величин;
- анализировать информацию, представленную в виде графика, рисунка, делать вывод о характере изменения искомой величины;
- использовать математический аппарат (вычисление производных, интегралов, операции с векторами) для решения физических задач.

**Типовые вопросы для устного опроса**

1. Взаимодействие тел. Понятие силы. Принцип суперпозиции.
2. Законы Ньютона.
3. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Вес тела. Невесомость.
4. Сила упругости, силы трения.

**Задания для оценки освоения МОДУЛЯ 1 МЕХАНИКА  
РАЗДЕЛА 3 ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ**

**Темы 6- 7**

Обучающийся должен

**знать:**

- работа силы;
- кинетическая и потенциальная энергия;
- связь силы и потенциальной энергии, мощность;
- закон сохранения импульса;
- закон сохранения механической энергии.

**уметь:**

- применять законы механики в условиях конкретной задачи;
- использовать физические формулы для анализа функциональных зависимостей между различными физическими величинами;
- использовать физические формулы для вычисления заданных величин;
- анализировать информацию, представленную в виде графика, рисунка, делать вывод о характере изменения искомой величины;
- использовать математический аппарат (вычисление производных, интегралов, операции с векторами) для решения физических задач.
- применять законы сохранения в условиях конкретной задачи механики;
- использовать физические формулы для анализа функциональных зависимостей между различными физическими величинами;
- использовать физические формулы для вычисления заданных величин;
- определять направления векторных величин; анализировать информацию, представленную в виде графика, рисунка, делать вывод о характере изменения искомой величины;
- использовать математический аппарат (вычисление производных, интегралов, операции с векторами) для решения физических задач.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса.
2. Механическая работа и мощность. Единицы измерения работы и мощности.
3. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия тела поднятого над поверхностью Земли.
4. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.
5. Закон сохранения полной механической энергии.

### **Задания для оценки освоения**

## **МОДУЛЯ 2 МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА**

### **РАЗДЕЛА 4 ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ**

#### **Темы 8- 9**

Обучающийся должен

**знать:**

- уравнения молекулярно-кинетической теории, газовые законы;
- изопроцессы (изотермический, изобарный, изохорный).

**уметь:**

- анализировать информацию, представленную в виде графика, диаграммы.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Основные положения МКТ. Диффузия и броуновское движение.
2. Размеры и масса молекул. Количество вещества. Молярная масса. Число Авогадро.
3. Идеальный газ, его основные свойства. Давление газа, единицы давления.
4. Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение.
5. Насыщенный пар и его свойства. Влажность воздуха и ее измерение.

### **Задания для оценки освоения**

## **МОДУЛЯ 2 МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА РАЗДЕЛА 5 ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ**

### **Темы 10- 11**

Обучающийся должен

#### **знать:**

- I начало термодинамики;
- работа газа при изопроцессах;
- адиабатный процесс;
- виды теплопередачи;
- цикл Карно;
- КПД тепловой машины.

#### **уметь:**

- применять I начало термодинамики к изопроцессам, анализировать информацию, представленную в виде графика, диаграммы;
- вычислять работу в изопроцессах.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Работа газа в термодинамике.
2. Внутренняя энергия и способы ее изменения
3. Первый закон термодинамики.
4. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
5. Адиабатный процесс.

### **Задания для оценки освоения**

## **МОДУЛЯ 3 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

## РАЗДЕЛА 6 ЭЛЕКТРОСТАТИКА

### Темы 12- 14

Обучающийся должен

**знать:**

- характер электростатического поля точечного заряда, равномерно заряженной бесконечной плоскости;
- связь напряженности поля и потенциал;
- работа по перемещению заряда в электростатическом поле;
- емкость, емкость плоского конденсатора, энергия электростатического поля конденсатора.

**уметь:**

- анализировать представленную информацию из графиков и диаграмм;
- находить направление напряженности электростатического поля точечного заряда, бесконечной плоскости в произвольной точке;
- используя связь напряженности и потенциала, определять знак и величину работы по перемещению заряда в электростатическом поле.

### Типовые вопросы для устного опроса

1. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Графическое изображение электрических полей. Свойства линий напряженности электрического поля.
3. Работа сил электрического поля по переносу заряда. Потенциал, разность потенциалов. Напряжение.
4. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

### Задания для оценки освоения

## МОДУЛЯ 3 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

## РАЗДЕЛА 7 ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

### Темы 15- 16

Обучающийся должен

**знать:**

- характер магнитного поля проводников с током;
- принцип суперпозиции полей, сила Ампера, сила Лоренца;

- магнитный поток, работу сил поля по перемещению проводника с током, величину магнитного потока через проводящий контур;
- закон электромагнитной индукции и самоиндукции, правило Ленца, классификация диэлектриков (полярные, неполярные диэлектрики);
- поведение образца диэлектрика во внешнем электрическом поле;
- классификация магнетиков (диа-, пара- и ферромагнетики); особенности свойств ферромагнетиков.

**уметь:**

- находить направление вектора магнитной индукции поля проводника с током в произвольной точке;
- применять принцип суперпозиции в условиях конкретной задачи;
- определять величину и направление сил Ампера и Лоренца;
- определять величину работы сил поля по перемещению проводника с током;
- определять размерности физических величин на основе законов магнитостатики, анализировать информацию, представленную в виде графиков;
- определять знак и величину изменения магнитного потока, пронизывающего проводящий контур;
- определять условия возникновения ЭДС индукции и самоиндукции, направление индукционного тока, анализировать информацию, представленную в графической форме.

**Типовые вопросы для устного опроса**

1. Понятие магнитного поля. Магнитная индукция, линии магнитной индукции, их свойства.
2. Взаимодействие параллельных проводов с токами. Сила Ампера.
3. Э.Д.С. индукции в прямолинейном проводнике, движущимся в однородном магнитном поле.
4. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
5. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
6. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Правило Ленца.
7. Явление самоиндукции. Э.Д.С. самоиндукции. Индуктивность.

**Задания для оценки освоения**

**МОДУЛЯ 4 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

**РАЗДЕЛА 8 МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

## Темы 17- 18

Обучающийся должен

**знать:**

- формулы для смещения, скорости, ускорения и их взаимосвязь при гармонических колебаниях;
- зависимость частоты собственных колебаний от параметров колебательных систем;
- виды и величину энергии для механических и электрических колебательных систем;
- условия резонанса.

**уметь:**

- анализировать информацию, представленную в виде графика;
- вычислять параметры колебательных систем;
- определять изменение характера затухающих колебаний при изменении параметров системы.

### Типовые вопросы для устного опроса

1. Механические колебания. Параметры колебательного движения. Уравнение гармонического колебания.
2. Математический и пружинный маятники. Периоды их колебаний. Превращение энергии при механических колебаниях.
3. Механические волны. Поперечные и продольные волны. Понятие фронта и длины волны.

### Задания для оценки освоения

## МОДУЛЯ 4 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

## РАЗДЕЛА 9 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

## Темы 19- 20

Обучающийся должен

**знать:**

- колебательный контур, энергия колебательного контура;
- период электромагнитных колебаний;
- переменный ток, генератор переменного тока, активное и реактивные сопротивления, полное сопротивление, мощность переменного тока, электромагнитная волна.

**уметь:**

- рассчитывать характеристики электромагнитных колебаний;

– читать и строить графики электромагнитных колебаний, рассчитывать характеристики цепей переменного тока.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.
2. Электромагнитное поле и его распространение в пространстве в виде электромагнитных волн
3. Переменный ток, его получение и параметры. Уравнение переменного тока.
4. Действующие значения переменного тока и напряжения.
5. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока.
6. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.

### **Задания для оценки освоения**

## **МОДУЛЯ 5 ОПТИКА. ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ**

### **РАЗДЕЛА 10 ОПТИКА**

#### **Темы 21- 23**

Обучающийся должен

#### **знать:**

- явления дифракции и интерференции света;
- условие главных максимумов дифракции на дифракционной решетке;
- интерференция в тонких пленках, условие максимумов и минимумов;
- явление поляризации света.

#### **уметь:**

- анализировать информацию, представленную в виде рисунка;
- решать задачи на геометрическую и волновую оптику.

### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Законы отражения света и преломления света. Полное внутреннее отражение.
2. Интерференция света, её проявление и применение в технике.
3. Дифракция света. Дифракционная решётка. Уравнение дифракционной решётки.
4. Дисперсия света.
5. Давление света. Опыты П.Н. Лебедева.
6. Явление внешнего фотоэффекта. Законы А.Г. Столетова для внешнего фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.

**Задания для оценки освоения**  
**МОДУЛЯ 5 ОПТИКА. ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ**  
**РАЗДЕЛА 11 АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА**  
**Темы 24-25**

Обучающийся должен

**знать:**

- энергетический спектр атома водорода;
- обозначение состояний электрона;
- связь изменения энергии электрона и частоты излучаемого кванта, названия и обозначения элементарных частиц, их характеристики;
- состав атомного ядра;
- названия и обозначения элементарных частиц;
- состав атомного ядра;
- радиоактивные превращения, период полураспада;
- активность, типы фундаментальных взаимодействий: гравитационное, электромагнитное, сильное, слабое.

**уметь:**

- анализировать информацию, представленную в виде диаграммы;
- вычислять частоты переходов;
- определять ход ядерной реакции по составу исходных и конечных продуктов.

**Типовые вопросы для устного опроса**

1. Модель атома по Резерфорду и по Бору. Происхождение спектров излучения и поглощения.
2. Виды спектров. Спектральный анализ.
3. Естественная радиоактивность. Свойства альфа-, бета- и гамма-излучений.
4. Строение атомного ядра.
5. Правила смещения при альфа- и бета-распадах.
6. Закон радиоактивного распада.
7. Изотопы.
8. Дефект массы ядра, энергия связи.
9. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы.
10. Деление тяжёлых ядер. Понятие цепной реакции деления тяжёлых ядер
11. Термоядерный синтез и условия его осуществления.

Типовые тесты по модулям

МОДУЛЬ 1 МЕХАНИКА

Вариант 1

Задание 1

Какая из приведенных ниже формул соответствует центростремительному ускорению?

1)  $a = \frac{v^2 - v_0^2}{2S}$       2)  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$       3)  $a = \frac{v^2}{R}$

4) ни одна формула из ответов 1–3

5) все три формулы из ответов 1–3

Задание 2

Материальная точка движется по оси  $OX$  по закону  $x = 2 + 5t + 10t^2$ . Проекция ускорения точки на ось  $OX$  равна

\_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>

Задание 3

По графику зависимости скорости тела от времени (рис. 4) определите путь, пройденный телом за 3 с.

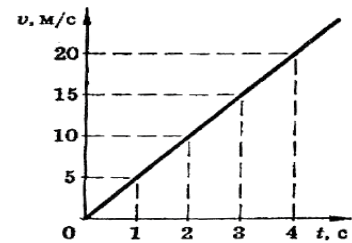


Рис. 4

Задание 4

Точка движется по оси  $OX$  по закону  $x = 5 + 4t - 2t^2$ . Координата, в которой скорость точки обращается в нуль, равна

\_\_\_\_\_ м.

Задание 5

Точка движется вдоль оси  $OX$  с постоянным ускорением  $a_x = -1$  м/с<sup>2</sup>. Если в начальный момент времени ее скорость  $v_{0x} = 2$  м/с, то за время  $t = 5$  с его перемещение будет равно

\_\_\_\_\_ м.

Задание 6

Скорость машины при прямолинейном равнозамедленном движении изменяется от 2 м/с до 0 м/с за 10 с. С каким ускорением двигалась машина?

\_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>

Задание 7

Какая из приведенных ниже формул выражает закон всемирного тяготения?

1)  $F = ma$       2)  $F = \mu N$       3)  $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$       4)  $F_x = -k\Delta x$

**Задание 8**

Две силы  $F_1 = 3 \text{ Н}$  и  $F_2 = 4 \text{ Н}$  приложены к одной точке тела. Угол между векторами этих сил составляет  $90^\circ$ . Каков модуль равнодействующей сил.  
\_\_\_\_\_ Н.

**Задание 9**

На два тела действуют равные силы. Первое тело массой  $500 \text{ г}$  движется с ускорением  $1 \text{ м/с}^2$ . Если второе тело движется с ускорением  $1 \text{ см/с}^2$ , то его масса равна  
\_\_\_\_\_ кг.

**Задание 10**

**Груз какой массы нужно подвесить к пружине для упругого удлинения ее на  $3 \text{ см}$ , если коэффициент жесткости пружины равен  $900 \text{ Н/м}$ ?**  
\_\_\_\_\_ кг.

**Задание 11**

Под действием силы  $10 \text{ Н}$  тело движется с ускорением  $5 \text{ м/с}^2$ . Какова масса тела?  
\_\_\_\_\_ кг.

**Задание 12**

Тело массой  $2 \text{ кг}$  движется с ускорением  $4 \text{ м/с}^2$ . Какова равнодействующая всех приложенных к телу сил?  
\_\_\_\_\_ Н.

**Задание 13**

Из двух параллельных сил, направленных в разные стороны, большая сила равна  $6 \text{ Н}$ . Определите меньшую силу, если под действием этих сил тело массой  $0,5 \text{ кг}$  движется с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ .  
\_\_\_\_\_ Н.

**Задание 14**

Тело массой  $m$  поднято над поверхностью Земли на высоту  $h$ . Какова потенциальная энергия тела?

- 1)  $mg$       2)  $mgh$       3)  $mh$       4)  $gh$       5)  $mg/h$

**Задание 15**

Тело под действием силы  $F$ , равной  $40\text{ Н}$ , перемещается вверх на расстояние  $3\text{ м}$ . Направление вектора силы во время перемещения совпало с направлением вектора скорости тела. Какую работу совершила сила  $F$ ?

\_\_\_\_\_ Дж.

**Задание 16**

**Тело массой  $1\text{ кг}$  движется прямолинейно из состояния покоя под действием постоянной силы. Какую работу должна совершить эта сила, чтобы скорость тела стала равной  $10\text{ м/с}$ ?**

\_\_\_\_\_ Дж.

**Задание 17**

**Человек массой  $70\text{ кг}$  прыгнул с берега в неподвижную лодку на воде со скоростью  $6\text{ м/с}$ . С какой скоростью станет двигаться по воде лодка вместе с человеком в первый момент после прыжка человека, если масса лодки  $35\text{ кг}$ ?**

\_\_\_\_\_ м/с

**Задание 18**

Сила натяжения каната при подъеме лифта  $400\text{ Н}$ . Какую полезную работу совершает двигатель при подъеме лифта на высоту  $2\text{ м}$ ?

\_\_\_\_\_ Дж.

**Задание 19**

Камень брошен вертикально вверх. На пути  $1\text{ м}$  его кинетическая энергия уменьшилась на  $16\text{ Дж}$ . Какую работу совершила сила тяжести на этом пути?

- 1)  $-16\text{ Дж}$       2)  $-4\text{ Дж}$       3)  $16\text{ Дж}$       4)  $4\text{ Дж}$       5)  $0$

**Задание 20**

Человек массой  $m$  прыгнул с палубы катера, свободно стоящего у пристани. Скорость человека была  $v$ , импульс  $mv$ . Какой по модулю импульс приобрел катер в результате этого прыжка человека, если масса катера в  $10$  раз больше массы человека?

- 1)  $mv$       2)  $mv/10$       3)  $10mv$       4)  $0$       5) нет правильного ответа

## Вариант 2

### Задание 1

Автомобиль тормозит на прямолинейном участке дороги. Какое направление имеет вектор ускорения?

- 1) ускорение равно нулю
- 2) против направления движения автомобиля
- 3) ускорение не имеет направления
- 4) по направлению движения автомобиля
- 5) вертикально вниз

### Задание 2

Автомобиль двигался со скоростью  $10 \text{ м/с}$ , затем выключил двигатель и начал торможение с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ . Какой путь пройден автомобилем за  $7 \text{ с}$  с момента торможения?

\_\_\_\_\_ м.

### Задание 3

Мяч брошен вверх со скоростью  $10 \text{ м/с}$ . На какое расстояние от поверхности Земли он удалится за  $2 \text{ с}$ ?

\_\_\_\_\_ м.

### Задание 4

Движение тела вдоль оси  $OX$  описывается уравнением  $x = 3 + 2t + t^2$ . Скорость движения в конце второй секунды равна

\_\_\_\_\_ м/с.

### Задание 5

Велосипедист начинает движение из состояния покоя и движется прямолинейно равноускоренно. Через  $10 \text{ с}$  после начала движения его скорость становится равной  $5 \text{ м/с}$ . С каким ускорением двигался велосипедист?

\_\_\_\_\_  $\text{м/с}^2$

### Задание 6

По графику зависимости скорости тела от времени (рис. 3) определите ускорение в момент времени  $3 \text{ с}$ .

\_\_\_\_\_  $\text{м/с}^2$

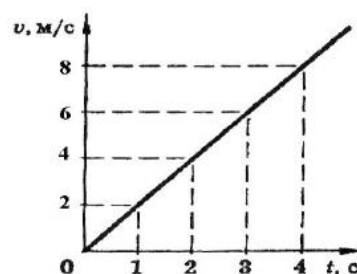


Рис. 3

### Задание 7

Какая из приведенных ниже формул выражает закон Гука?

1)  $F = ma$       2)  $F = \mu N$       3)  $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$       4)  $F_x = -k\Delta x$

**Задание 8**

В работающем электродвигателе угольная щетка прижимается к медному коллектору с силой 8 Н. Чему равна величина силы трения, действующая между щеткой и коллектором, если коэффициент трения равен 0,25?

\_\_\_\_\_ Н.

**Задание 9**

Под действием силы 20 Н пружина длиной 1 м удлинилась на 0,1 м. Какова жесткость пружины?

\_\_\_\_\_ Н/м.

**Задание 10**

**Чему равен модуль ускорения автомобиля массой 1 т при торможении на горизонтальной поверхности, если коэффициент трения об асфальт равен 0,4?**

\_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>

**Задание 11**

**К пружине длиной 10 см, коэффициент жесткости которой 500 Н/м, подвесили груз массой 2 кг. Какой длины стала пружина?**

\_\_\_\_\_ см.

**Задание 12**

Сани со стальными полозьями перемещают по льду равномерно, прилагая горизонтальное усилие 2 Н. Определите массу саней, если коэффициент трения стали о лед равен 0,02.

\_\_\_\_\_ кг.

**Задание 13**

Две силы  $F_1 = 3$  Н и  $F_2 = 4$  Н приложены к одной точке тела. Угол между векторами этих сил составляет 90°. Каков модуль равнодействующей сил.

\_\_\_\_\_ Н.

**Задание 14**

Тело массой  $m$  движется со скоростью  $v$ . Какова кинетическая энергия тела?

1)  $\frac{mv^2}{2}$       2)  $\frac{m\Delta v^2}{2}$       3)  $m\Delta v$       4)  $\frac{mv}{2}$       5)  $mv$

**Задание 15**

Тело под действием силы  $F$ , равной  $40 \text{ Н}$ , перемещается вверх на расстояние  $3 \text{ м}$ . Направление вектора силы во время перемещения совпало с направлением вектора скорости тела. Какую работу совершила сила  $F$ ?  
\_\_\_\_\_ Дж.

**Задание 16**

Пуля массой  $10 \text{ г}$  пробил доску, и при этом скорость пули уменьшилась от  $600 \text{ м/с}$  до  $200 \text{ м/с}$ . На сколько уменьшилась кинетическая энергия пули?  
\_\_\_\_\_ Дж.

**Задание 17**

Каково изменение модуля импульса тела массой  $0,5 \text{ кг}$ , на которое в течении  $1 \text{ с}$  действует сила  $2 \text{ Н}$ ?  
\_\_\_\_\_ кг·м/с.

**Задание 18**

Тело под действием силы  $F$ , равной  $40 \text{ Н}$ , перемещается вверх на расстояние  $3 \text{ м}$ . Направление вектора силы во время перемещения совпало с направлением вектора скорости тела. Какую работу совершила сила  $F$ ?  
\_\_\_\_\_ Дж.

**Задание 19**

Если на вагонетку массы  $m$ , движущуюся по горизонтальным рельсам со скоростью  $v$ , сверху вертикально опустить груз, масса которого равна половине массы вагонетки, то скорость вагонетки с грузом станет равной  
1)  $3v/2$       2)  $v/2$       3)  $v/4$       4)  $3v/4$       5)  $2v/3$

**Задание 20**

Растяжение пружины жесткостью  $k$  увеличено на  $\Delta x$ . Как изменилась при этом потенциальная энергия упругой деформации пружины?  
1) увеличилась на  $k\Delta x$       4) уменьшилась на  $k\Delta x$   
2) увеличилась на  $k\Delta x^2$       5) уменьшилась на  $k\Delta x^2$   
3) увеличилась на  $k\Delta x^2/2$

## МОДУЛЬ 2 МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

### Вариант 1

#### Задание 1

Какое приблизительно значение температуры по абсолютной шкале соответствует температуре  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$  по шкале Цельсия?

\_\_\_\_\_ К.

#### Задание 2

В сосуде объемом  $30\text{ л}$  находится кислород массой  $16\text{ г}$  при температуре  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Молярная масса кислорода  $0,032\text{ кг/моль}$ . При этом давление кислорода в сосуде равно

\_\_\_\_\_ кПа.

#### Задание 3

Какое количество вещества содержится в алюминиевой ложке массой  $27\text{ г}$ ? Относительная атомная масса алюминия  $27$ .

\_\_\_\_\_ моль.

#### Задание 4

Какое количество теплоты получено газом, если при уменьшении внутренней энергии на  $100\text{ Дж}$  он совершил работу  $300\text{ Дж}$ ?

\_\_\_\_\_ Дж.

#### Задание 5

**Температура нагревателя идеального теплового двигателя равна  $327\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а температура холодильника  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Если этот двигатель совершил работу в  $700\text{ Дж}$ , то он получил от нагревателя количество теплоты, равное**

\_\_\_\_\_ Дж.

#### Задание 6

В процессе нагревания вещество из твердого состояния переходит в жидкое, а затем в газообразное. На рис. 1 представлен график зависимости температуры вещества от времени при условии постоянной мощности теплопередачи. Какой участок графика соответствует процессу плавления?

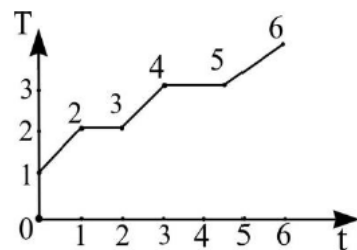


Рис. 1

- |        |        |
|--------|--------|
| 1) 1–2 | 4) 4–5 |
| 2) 2–3 | 5) 5–6 |
| 3) 3–4 |        |

#### Задание 7

Идеальному газу передается количество теплоты таким образом, что в любой момент времени переданное количество теплоты  $\Delta Q$  равно изменению внутренней энергии  $\Delta U$  тела. Какой процесс осуществлен?

- 1) адиабатный
- 2) изобарный
- 3) изохорный
- 4) изотермический
- 5) это может быть любой процесс

#### Задание 8

Как изменяется внутренняя энергия идеального газа при изотермическом сжатии?

- 1)  $U = 0$
- 2)  $\Delta U = 0$
- 3)  $\Delta U > 0$
- 4)  $\Delta U < 0$
- 5)  $\Delta U$  может иметь любое значение

#### Задание 9

По какой из приведенных ниже формул можно правильно рассчитать внутреннюю энергию одноатомного газа

- 1)  $U = \frac{2RT}{3}$
- 2)  $U = \frac{3RT}{2}$
- 3)  $U = \frac{3PV}{2}$
- 4)  $U = \frac{PV}{3}$
- 5)  $U = \frac{3VT}{2}$

#### Задание 10

Какой процесс изображен на диаграмме  $P-T$  (рис. 2) для идеального газа?

- 1) адиабатный
- 2) изотермический
- 3) изобарный
- 4) изохорный
- 5) нет правильного ответа

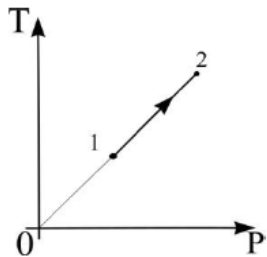


Рис. 2

#### Задание 11

Давление газа при объеме 20 литров было 200 кПа. Каким стало давление, если в результате изотермического процесса объем стал 40 литров?

\_\_\_\_\_ кПа.

#### Задание 12

Температура газа была 300К при объеме 20 литров. Какой стала температура после изобарного расширения до 40 литров?

\_\_\_\_\_ К.

### **Задание 13**

Температура газа при давлении 200 кПа была 300К. Каким станет давление при изохорном нагревании до 900К.

\_\_\_\_\_ кПа.

### **Задание 14**

При изобарном процессе газу передали 500 Дж теплоты, внутренняя энергия увеличилась на 200 Дж. При этом газ совершил работу ..... Дж.

\_\_\_\_\_ Дж.

### **Задание 15**

При изобарном процессе внутренняя энергия газа увеличилась на 500 Дж, а газ совершил работу 100 Дж. Для этого ему передали ..... Дж теплоты.

\_\_\_\_\_ Дж.

### **Задание 16**

При изотермическом процессе газу передали 800 Дж теплоты, при этом газ совершил работу ..... Дж.

\_\_\_\_\_ Дж.

### **Задание 17**

При изохорном процессе газу передали 400 Дж теплоты. Внутренняя энергия газа изменилась на .... Дж.

\_\_\_\_\_ Дж.

### **Задание 18**

При адиабатном расширении газ совершил работу 500 Дж. Внутренняя энергия газа уменьшилась на .... Дж.

\_\_\_\_\_ Дж.

### **Задание 19**

Удельная теплоемкость металла 300 Дж/кг·К. Чтобы нагреть этот металл массой 2 кг на 2<sup>0</sup>С, ему необходимо сообщить теплоты..... Дж.

\_\_\_\_\_ Дж.

### **Задание 20**

При охлаждении на 2<sup>0</sup>С вода отдала 8400 Дж. теплоты. Чему равна масса воды? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/кг·К

\_\_\_\_\_ кг.

## Вариант 2

### Задание 1

Какое значение температуры, выраженной в  $^{\circ}\text{C}$ , соответствует температуре 50 К?  
\_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$ .

### Задание 2

При постоянной температуре  $27^{\circ}\text{C}$  и давлении  $10^5$  Па объем газа  $1\text{ м}^3$ . При какой температуре этот газ будет занимать объем  $0,5\text{ м}^3$  при том же давлении  $10^5$  Па?  
\_\_\_\_\_ К.

### Задание 3

Если в некотором процессе газу сообщено  $800$  Дж теплоты, а его внутренняя энергия уменьшилась на  $200$  Дж, то в этом процессе газ совершил работу, равную  
\_\_\_\_\_ Дж.

### Задание 4

Оцените максимальное значение КПД, которое может иметь тепловая машина, если температура нагревателя ее  $227^{\circ}\text{C}$ , и температура холодильника  $27^{\circ}\text{C}$ .  
\_\_\_\_\_ %

### Задание 5

Идеальный тепловой двигатель совершает за один цикл работу  $30$  кДж. Если температура нагревателя  $127^{\circ}\text{C}$ , а температура холодильника  $27^{\circ}\text{C}$ , то количество теплоты, отдаваемое за один цикл холодильнику, равно  
\_\_\_\_\_ кДж.

### Задание 6

Выделяется или поглощается теплота при конденсации водяного пара?

- 1) выделяется
- 2) поглощается
- 3) не выделяется и не поглощается
- 4) процесс может идти как с выделением, так и с поглощением теплоты

### Задание 7

Как называется процесс изменения состояния идеального газа при постоянной температуре

- 1) *изотермический*
- 2) *изохорный*
- 3) *изобарный*
- 4) *адиабатный*
- 5) *равновесный*

#### Задание 8

Какие два процесса изменения состояния газа представлены на графиках рисунка 1?

- 1) *1 – изохорный, 2 – изобарный*
- 2) *1 – изобарный, 2 – изохорный*
- 3) *1 и 2 – изохорный*
- 4) *1 – изохорный, 2 – изотермический*
- 5) *1 и 2 – изобарный*
- 6) *1 – изотермический, 2 – изобарный*

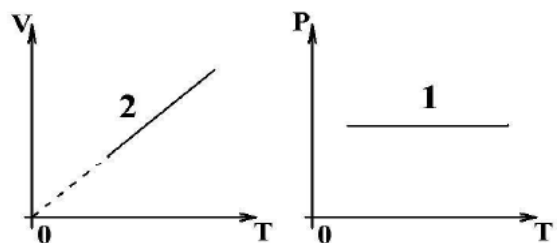


Рис .1

#### Задание 9

Как связана температура по шкале Цельсия с абсолютной температурой по шкале Кельвина?

- 1)  $t_0 = T + 273$
- 2)  $T = t_0$
- 3)  $t_0 = 273 - T$
- 4)  $T = t_0 + 273$
- 5)  $T = 273 - t_0$

#### Задание 10

Какое явление, названное затем его именем, впервые наблюдал Р. Броун?

- 1) *беспорядочное движение отдельных атомов*
- 2) *беспорядочное движение отдельных молекул*
- 3) *беспорядочное движение мелких твердых частиц в жидкости*
- 4) *все три явления, перечисленные в ответах 1–3*

#### Задание 11

Давление газа при объеме 5 литров было 400 кПа. Каким стало давление, если в результате изотермического процесса объем стал 10 литров?

\_\_\_\_\_ кПа.

#### Задание 12

Температура газа была 400К при объеме 10 литров. Какой стала температура после изобарного расширения до 30 литров?

\_\_\_\_\_ К.

#### Задание 13

Температура газа при давлении 100 кПа была 150К. Каким станет давление при изохорном нагревании до 300К.

\_\_\_\_\_ кПа.

#### **Задание 14**

При изобарном процессе газу передали 500 Дж теплоты, внутренняя энергия изменилась на 300 Дж. При этом газ совершил работу ..... Дж.

\_\_\_\_\_ Дж.

#### **Задание 15**

При изобарном процессе внутренняя энергия газа увеличилась на 300 Дж, а газ совершил работу 400 Дж. Для этого ему передали ..... Дж теплоты.

\_\_\_\_\_ Дж.

#### **Задание 16**

При изотермическом процессе газу передали 500 Дж теплоты, при этом газ совершил работу ..... Дж.

\_\_\_\_\_ Дж.

#### **Задание 17**

При изохорном процессе газу передали 800 Дж теплоты. Внутренняя энергия газа изменилась на .... Дж.

\_\_\_\_\_ Дж.

#### **Задание 18**

При адиабатном сжатии над газом внешние силы совершили работу 300 Дж. Внутренняя энергия газа увеличилась на .... Дж.

\_\_\_\_\_ Дж.

#### **Задание 19**

Удельная теплоемкость металла 250 Дж/кг·К. Чтобы нагреть этот металл массой 10 кг на 2<sup>0</sup>С, ему необходимо сообщить теплоты..... Дж.

\_\_\_\_\_ Дж.

#### **Задание 20**

При охлаждении на 10<sup>0</sup>С вода отдала 8400 Дж. теплоты. Чему равна масса воды? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/кг·К

\_\_\_\_\_ кг.

## МОДУЛЬ 3 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

### Вариант 1

#### Задание 1

Два одинаковых шарика зарядами  $+6$  нКл и  $-4$  нКл привели в соприкосновение и развели на прежнее расстояние. Заряд каждого шарика стал равен

\_\_\_\_\_ нКл

#### Задание 2

Какое электрическое поле называется однородным полем?

- 1) поле, созданное электрическими зарядами одного знака
- 2) поле, созданное равным количеством положительных и отрицательных электрических зарядов
- 3) поле, в каждой точке которого вектор напряженности имеет одинаковое направление
- 4) поле, в каждой точке которого вектор напряженности имеет одинаковый модуль
- 5) поле, в каждой точке которого вектор напряженности имеет одинаковый модуль и направление

#### Задание 3

Если заряд каждого заряженного шарика увеличить в 2 раза, оставив расстояние неизменным, то сила их взаимодействия увеличится в ..... раза.

\_\_\_\_\_

#### Задание 4

**Какую работу совершили силы электростатического поля при перемещении 2 Кл из точки с потенциалом 20 В в точку с потенциалом 0 В?**

\_\_\_\_\_ Дж.

#### Задание 5

Если на заряд 2 нКл электрическое поле действует с силой 2 мкН, то его напряженность равна

\_\_\_\_\_ Н/Кл

#### Задание 6

В электрическом поле напряженностью 1000 В/м на заряд величиной 2 мкКл действует сила

\_\_\_\_\_ мН

### Задание 7

Если между пластинами конденсатора напряжение равно 1 В при заряде пластин 2 мкКл, то его емкость

\_\_\_\_\_ мкФ.

### Задание 8

Определите направление вектора напряженности  $\vec{E}$  электрического поля двух одинаковых по модулю одноименных зарядов  $+q_1$  и  $+q_2$  в точке С (рис. 1).

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5)  $\vec{E}_C = 0$

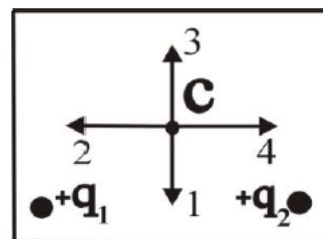


Рис. 1

### Задание 9

Металлическому полому телу, сечение которого представлено на рис. 1, сообщен положительный заряд. Каково соотношение между потенциалами в точках 1, 2, 3?

- 1)  $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3$
- 2)  $\varphi_1 > \varphi_2 > \varphi_3$
- 3)  $\varphi_1 = \varphi_2 > \varphi_3$
- 4)  $\varphi_1 < \varphi_2 < \varphi_3$
- 5)  $\varphi_1 = \varphi_2 < \varphi_3$

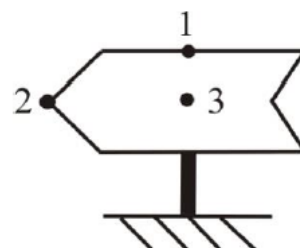


Рис. 1

### Задание 10

Чему равен ток короткого замыкания в электрической цепи с источником тока с ЭДС 15 В и внутренним сопротивлением 2 Ом?

\_\_\_\_\_ А.

### Задание 11

Электрическая цепь состоит из источника тока с внутренним сопротивлением 2 Ом и потребляемым сопротивлением 12 Ом. Чему равна ЭДС источника тока? Сила тока в цепи 6 А.

\_\_\_\_\_ В.

### Задание 12

Какая из приведенных ниже формул выражает закон Ома для полной цепи?

1)  $I = \frac{U}{R}$

4)  $P = IU$

2)  $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$

5)  $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$

3)  $A = IUt$

**Задание 13**

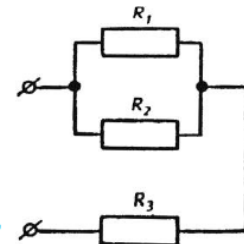


Рис. 3

Определите общее электрическое сопротивление участка цепи (рис. 3), если  $R_1 = R_2 = R_3 = 4 \text{ Ом}$

\_\_\_\_\_ Ом

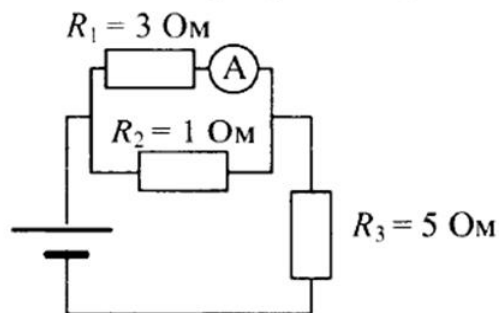
**Задание 14**

Если батарея, замкнутая на сопротивление  $5 \text{ Ом}$ , дает ток в цепи  $5 \text{ А}$ , а замкнутая на сопротивление  $2 \text{ Ом}$ , дает ток  $8 \text{ А}$ , то ЭДС батареи равна

\_\_\_\_\_ В.

**Задание 15**

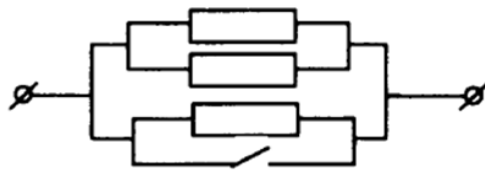
В цепи, изображенной на рисунке, идеальный амперметр показывает  $1 \text{ А}$ . Найдите ток через резистор  $R_3$ .



\_\_\_\_\_ А.

**Задание 16**

Каким будет сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, при замыкании ключа? Каждый из резисторов имеет сопротивление 6 Ом.



\_\_\_\_\_ Ом.

### Задание 17

Сколько энергии израсходовала электрическая лампа накаливания за 5 минут работы при напряжении 220 В, если ее сопротивление 440 Ом?

\_\_\_\_\_ кДж.

### Задание 18

**Если в электрическую цепь, состоящую из источника тока с ЭДС 8 В и внутренним сопротивлением 1 Ом, включено сопротивление 3 Ом, каким будет напряжения на внешней части цепи равно**

\_\_\_\_\_ В.

### Задание 19

Стоваттная лампа накаливания, рассчитанная на напряжение 220 В, имеет сопротивление, равное

\_\_\_\_\_ Ом.

### Задание 20

На рис. 5 представлена схема электронно-лучевой трубки. Чтобы отклонить луч горизонтально, надо приложить напряжение между электродами

- 1) 1 и 2
- 2) 3 и 5
- 3) 4 и 5
- 4) 6 и 7
- 5) 8 и 9

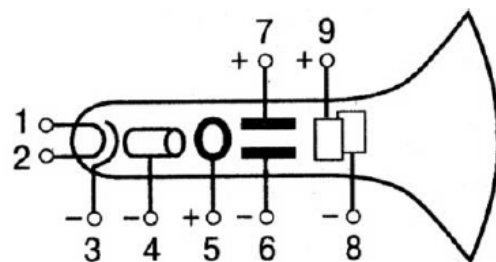


Рис. 5

Вариант 2

### Задание 1

Два одинаковых шарика зарядами  $+8$  нКл и  $-4$  нКл привели в соприкосновение и развели на прежнее расстояние. Заряд каждого шарика стал равен .... нКл  
\_\_\_\_\_ нКл

### Задание 2

В каком из перечисленных ниже случаев электрическое поле можно считать примерно однородным?

- 1) поле точечного заряда
- 2) поле двух равных по модулю и противоположных по знаку точечных зарядов
- 3) поле заряженного шара
- 4) поле между двумя заряженными пластинами плоского конденсатора
- 5) во всех случаях, перечисленных в ответах 1-4

### Задание 3

Если заряд каждого заряженного шарика уменьшить в 3 раза, оставив расстояние неизменным, то сила их взаимодействия уменьшится в ..... раз.

\_\_\_\_\_

### Задание 4

**Какую работу совершили силы электростатического поля при перемещении 4 Кл из точки с потенциалом 40 В в точку с потенциалом 0 В?**

\_\_\_\_\_ Дж.

### Задание 5

Если на заряд 2 мкКл электрическое поле действует с силой 2 мН, то его напряженность равна

\_\_\_\_\_ Н/Кл

### Задание 6

В электрическом поле напряженностью 2000 В/м на заряд величиной 4 мкКл действует сила

\_\_\_\_\_ мН

### Задание 7

Если между пластинами конденсатора напряжение равно 5 В при заряде пластин 20 мкКл, то его емкость

\_\_\_\_\_ мкФ.

### Задание 8

Определите направление вектора напряженности  $E$  электрического поля двух одинаковых по модулю одноименных зарядов  $+q$  и  $-q$  в точке  $C$  (рис. 2)

- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 4      5)  $E = 0$

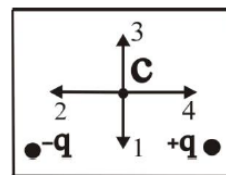


Рис. 2

### Задание 9

Какое направление принято за направление вектора напряженности электрического поля?

- 1) направление вектора силы, действующей на точечный положительный заряд
- 2) направление вектора силы, действующей на точечный отрицательный заряд
- 3) направление вектора скорости точечного положительного заряда
- 4) направление вектора скорости точечного отрицательного заряда

### Задание 10

Каково напряжение на участке цепи постоянного тока с электрическим сопротивлением  $2 \text{ Ом}$  при силе тока  $4 \text{ А}$ ?

\_\_\_\_\_ В.

### Задание 11

Чему равно общее сопротивление электрической цепи (рис. 2)?

\_\_\_\_\_ Ом

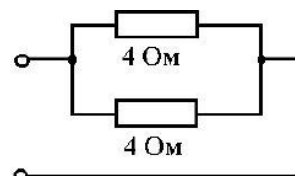


Рис. 2

### Задание 12

В электрической цепи с источником тока с ЭДС  $10 \text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $1 \text{ Ом}$  ток короткого замыкания равен

\_\_\_\_\_ А.

### Задание 13

Какая формула выражает закон Джоуля-Ленца?

- 1)  $Q = I^2 R t$       2)  $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$       3)  $A = I U t$       4)  $R = \rho \frac{l}{S}$       5)  $I = \frac{U}{R}$

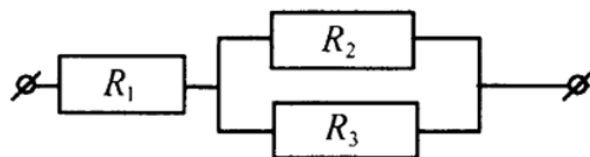
### Задание 14

Какова сила тока в цепи, если на резисторе с электрическим сопротивлением  $20 \text{ Ом}$  напряжение равно  $10 \text{ В}$ ?

\_\_\_\_\_ А.

### Задание 15

Участок цепи состоит из сопротивления  $R_1$  и двух одинаковых параллельно соединенных резисторов  $R_2$  и  $R_3$ . Общее сопротивление участка  $4 \text{ Ом}$ . Чему равно сопротивление  $R_2$ , если сопротивление  $R_1 = 3 \text{ Ом}$ ?



\_\_\_\_\_ Ом.

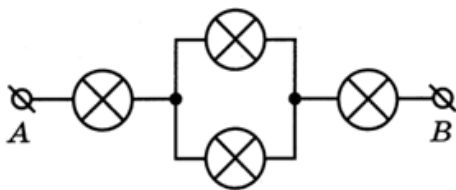
### Задание 16

При подключении к источнику тока резистора с электрическим сопротивлением  $2 \text{ Ом}$  сила тока в электрической цепи была равна  $2 \text{ А}$ . При подключении к источнику тока резистора с электрическим сопротивлением  $1 \text{ Ом}$  сила в электрической цепи была равна  $3 \text{ А}$ . Чему равна электродвижущая сила источника тока?

\_\_\_\_\_ В.

### Задание 17

Ученик соединил четыре лампочки накаливания так, как показано на рисунке. Определите сопротивление цепи между точками  $A$  и  $B$ , если сопротивление каждой лампочки равно  $20 \text{ Ом}$ .



\_\_\_\_\_ Ом.

### Задание 18

Если ЭДС источника тока  $8\text{ В}$ , а его внутреннее сопротивление  $1/8\text{ Ом}$  и к источнику подключены параллельно два сопротивления  $1,5\text{ Ом}$  и  $0,5\text{ Ом}$ , то полный ток в цепи равен

\_\_\_\_\_ А.

### Задание 19

К источнику тока с ЭДС  $24\text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $2\text{ Ом}$  подключили электрическое сопротивление  $4\text{ Ом}$ . Определите силу тока в цепи

\_\_\_\_\_ А.

### Задание 20

Если осветить фоторезистор (рис. 2), то накал ламп изменится следующим образом

- 1) обеих увеличится
- 2) обеих уменьшится
- 3) первой – увеличится, второй – уменьшится
- 4) первой – уменьшится, второй – увеличится

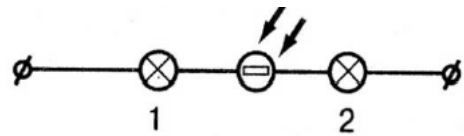


Рис. 2

## МОДУЛЬ 4 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

### Вариант 1

#### Задание 1

Прямолинейный проводник с током длиной 5 см перпендикулярен линиям индукции однородного магнитного поля. Чему равен модуль индукции магнитного поля, если при силе тока в 2 А на проводник действует сила, модуль которой равен 0,01 Н

\_\_\_\_\_ Тл.

#### Задание 2

За 3 с магнитный поток, пронизывающий контур, равномерно увеличился с 3 до 9 Вб. Чему при этом равно значение ЭДС индукции в контуре?

\_\_\_\_\_ В.

#### Задание 3

По проводнику *АВ* протекает постоянный ток (рис. 3). Проводник помещен в однородное магнитное поле, линии которого перпендикулярны проводнику. Если потенциал точки *А* больше потенциала точки *В*, то сила Ампера, действующая на проводник, имеет направление

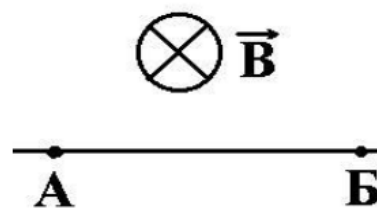


Рис. 3

- |          |                         |
|----------|-------------------------|
| 1) вниз  | 4) вправо               |
| 2) вверх | 5) вдоль линий индукции |
| 3) влево |                         |

#### Задание 4

Какое из уравнений описывает период колебания математического маятника?

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1) $T = \pi \sqrt{\frac{l}{g}}$        | 4) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ |
| 2) $T = 2\sqrt{\frac{\pi \cdot l}{g}}$ | 5) $T = \sqrt{\frac{l}{g}}$      |
| 3) $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$       |                                  |

#### Задание 5

При свободных колебаниях груз на пружине проходит путь от верхнего крайнего положения до нижнего крайнего положения за 0,4 с. Каков период колебаний груза?

\_\_\_\_\_ с.

### Задание 6

Звуковая волна частотой 1 кГц распространяется в стальном стержне со скоростью 5 км/с. Чему равна длина этой волны?

\_\_\_\_\_ м.

### Задание 7

Каков период свободных колебаний в электрической цепи из конденсатора электроемкостью  $C$  и катушки индуктивностью  $L$ ?

- 1)  $LC$       2)  $\frac{1}{LC}$       3)  $\frac{1}{\sqrt{LC}}$       4)  $\sqrt{LC}$       5)  $2\pi\sqrt{LC}$

### Задание 8

На рисунке 1 изображен график зависимости ЭДС индукции, наведенной в прямоугольной рамке, от времени вращения. Каков период изменений ЭДС индукции?

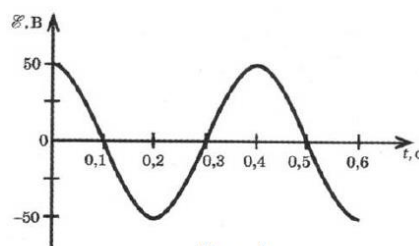
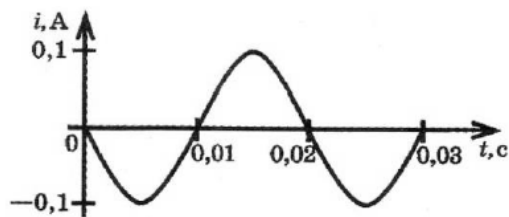


Рис. 1

\_\_\_\_\_ с.

### Задание 9

На рисунке 2 изображен график зависимости силы тока, проходящего через катушку колебательного контура, от времени колебаний. Чему равна частота колебаний тока?



\_\_\_\_\_ Гц

### Задание 10

**Радиопередатчик, установленный на корабле-спутнике «Восток», работал на частоте 20 МГц. На какой длине волны он работал?**

\_\_\_\_\_ м.

### Задание 11

Какова скорость света в вакууме?

\_\_\_\_\_ км/с

**Задание 12**

Какова единица измерения оптической силы линзы?

\_\_\_\_\_

**Задание 13**

**Предмет находится от плоского зеркала на расстоянии 10 см. На каком расстоянии от предмета находится его изображение, если предмет отодвинуть от зеркала еще на 15 см?**

\_\_\_\_\_ см.

**Задание 14**

Найти фокусное расстояние линзы, если ее оптическая сила 2 дптр.

\_\_\_\_\_ м.

**Задание 15**

На рис. 1 представлены поперечные сечения трех стеклянных линз. Какие из них являются рассеивающими?

- |             |                    |
|-------------|--------------------|
| 1) только 1 | 5) 1 и 2           |
| 2) только 2 | 6) ни одна из трех |
| 3) только 3 | 7) все три         |
| 4) 2 и 3    |                    |

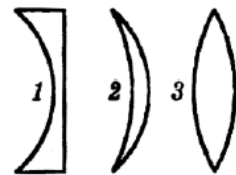


Рис. 1

**Задание 16**

Чему равна оптическая сила линзы, если ее фокусное расстояние 0,1 м ?

\_\_\_\_\_ дптр.

**Задание 17**

Интерференционный максимум первого порядка наблюдается при разности хода 500 нм. Чему равна длина световой волны?

\_\_\_\_\_ нм.

**Задание 18**

На период дифракционной решетки 0,01 мм. Сколько штрихов расположено на 1 мм решетки?

\_\_\_\_\_

### Задание 19

На рис. 2 приведены схемы хода лучей в глазе при близорукости и дальнозоркости. Какая схема соответствует дальнозоркости? Какие линзы нужны для очков в этом случае?

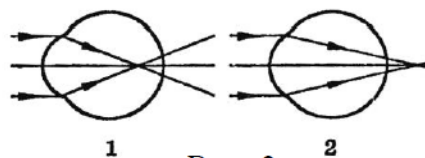


Рис. 2

- 1) 1, рассеивающие      3) 1, собирающие  
2) 2, рассеивающие      4) 2, собирающие

### Задание 20

Скорость света в воздухе 300000 км/с. Чему равна скорость света в прозрачном веществе, если его показатель преломления равен 3.

\_\_\_\_\_ км/с.

### Вариант 2

#### Задание 1

Какова индукция магнитного поля, в котором на прямой провод длиной 10 см, расположенный под углом  $30^\circ$  к линиям индукции, действует сила 0,2 Н, когда по нему проходит ток 8 А?

\_\_\_\_\_ Тл

#### Задание 2

**С какой силой действует однородное магнитное поле с индукцией 4 Тл на прямолинейный проводник длиной 20 см с током 10 А, расположенный перпендикулярно вектору индукции?**

\_\_\_\_\_ Н

#### Задание 3

Магнитное поле создано двумя параллельными проводниками с токами, направленными как показано на рис. 1 (перпендикулярно чертежу, «от нас» и «на нас»), причем  $I_1 = I_2$ . Результирующий вектор магнитной индукции в точке А направлен

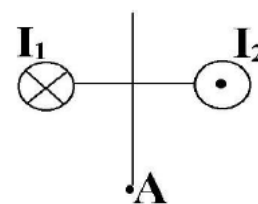


Рис. 1

- 1) вверх      4) влево  
2) вниз      5) от нас  
3) вправо

#### Задание 4

Какое из уравнений описывает период колебаний пружинного маятника?

1)  $T = \pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

4)  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

2)  $T = 2\sqrt{\frac{\pi \cdot l}{g}}$

5)  $T = \sqrt{\frac{l}{g}}$

3)  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

**Задание 5**

Мальчик, качающийся на качелях, проходит положение равновесия 30 раз в минуту. Какова частота колебаний?

\_\_\_\_\_ Гц.

**Задание 6**

При свободных колебаниях шар на нити проходит путь от левого крайнего положения до положения равновесия за 0,2 с. Каков период колебаний шара?

\_\_\_\_\_ с.

**Задание 7**

Какова формула действующего значения переменного напряжения?

1)  $U_m \sqrt{2}$

2)  $\frac{U_m}{\sqrt{2}}$

3)  $\frac{U_m}{\omega L}$

4)  $\frac{U_m}{\sqrt{LC}}$

5)  $U_m \omega L$

**Задание 8**

На рис. 1 приведен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре. Период колебаний энергии магнитного поля катушки равен

\_\_\_\_\_ мкс

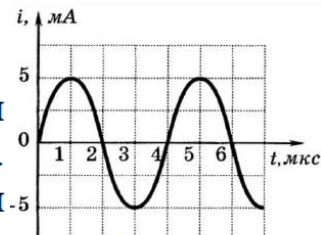


Рис. 1

**Задание 9**

На рисунке 1 приведен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре. Сколько раз энергия магнитного поля катушки достигает максимального значения в течение первых 6 мкс после начала отсчета?

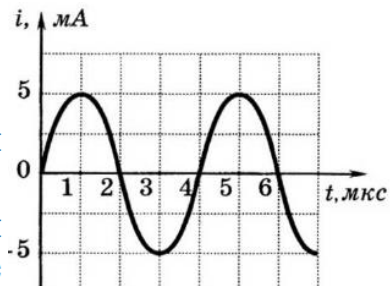


Рис. 1

### Задание 10

Радиопередатчик, установленный на корабле-спутнике «Восток», работал на длине волны 15 м. На какой частоте работал передатчик?

\_\_\_\_\_ МГц.

### Задание 11

Какое расстояние проходит свет за 1 с в вакууме?

\_\_\_\_\_ км.

### Задание 12

Луч света падает на зеркальную поверхность и отражается. Угол отражения  $30^\circ$ . Чему равен угол падения?

\_\_\_\_\_  $^\circ$

### Задание 13

Луч света падает на зеркало перпендикулярно к его поверхности. Если зеркало повернуть на  $10^\circ$ , то угол между падающим и отраженным лучами будет равен ...

\_\_\_\_\_  $^\circ$

### Задание 14

Найти фокусное расстояние собирающей линзы, если ее оптическая сила 0,5 дптр.

\_\_\_\_\_ м.

### Задание 15

На рис. 1 представлены поперечные сечения трех стеклянных линз. Какие из них являются собирающими?

- |             |                    |
|-------------|--------------------|
| 1) только 1 | 5) 1 и 2           |
| 2) только 2 | 6) ни одна из трех |
| 3) только 3 | 7) все три         |
| 4) 2 и 3    |                    |

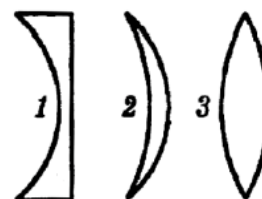


Рис. 1

### Задание 16

Чему равна оптическая сила линзы, если ее фокусное расстояние 0,25 м?

\_\_\_\_\_ дптр.

### Задание 17

Чему равна длина световой волны, если максимум второго порядка наблюдается при оптической разности хода 1000 нм?

\_\_\_\_\_ нм.

### Задание 18

На 1 мм дифракционной решетки нанесено 100 штрихов. Чему равен период решетки?

\_\_\_\_\_ мм.

### Задание 19

На рис. 2 приведены схемы хода лучей в глазе при близорукости и дальнозоркости. Какая схема соответствует близорукости? Какие линзы нужны для очков в этом случае?

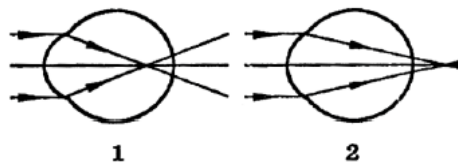


Рис. 2

- 1) 1, рассеивающие
- 2) 1, собирающие

- 3) 2, рассеивающие
- 4) 2, собирающие

### Задание 20

Скорость света в воздухе 300000 км/с, а в стекле 200000 км/с. Чему равен показатель преломления стекла?

\_\_\_\_\_

---



Водородоподобный атом поглотил квант с энергией 10 эВ и перешел из стационарного состояния на третий энергетический уровень. При переходе на второй уровень излучил квант с энергией 3 эВ. Квант какой энергии он излучит переходя в стационарное состояние? \_\_\_\_\_ эВ.

### Задание 9

Заряды протона и электрона:

- 1) *приблизительно равны*
- 2) *равны по модулю*
- 3) *заряд электрона по модулю больше заряда протона*

### Задание 10

Ядерные реакции синтеза легких ядер атомов называются термоядерными, потому что они возможны:

- 1) *при низких температурах*
- 2) *при сверхвысоких температурах (порядка  $10^7 - 10^9$  К)*
- 3) *при высоких температурах (порядка  $10^3 - 10^5$  К)*

### Задание 11

Сколько протонов в ядре  ${}^5_{10}\text{B}$  ?

---

### Задание 12

Сколько нейтронов в ядре  ${}^{13}_{27}\text{Al}$  ?

---

### Задание 13

Сколько электронов вокруг ядра в нейтрального атома  ${}^{40}_{94}\text{Zr}$  ?

---

### Задание 14

На какое количество нуклонов становится меньше в ядре при альфа-распаде ?

---

### Задание 15

Сколько будет нуклонов в ядре дочернего ядра при бета-распаде  ${}^{38}_{85}\text{Sr}$  ?

---

### Задание 16

Период полураспада радиоактивного элемента составляет 5 суток. Сколько процентов не распавшегося вещества останется после 10 суток? \_\_\_\_\_ %.

### **Задание 17**

Через 10 лет распалось 75% радиоактивного препарата. Чему равен период полураспада элемента? \_\_\_\_\_ лет (года).

### **Задание 18**

**Ядро урана  ${}_{92}^{235}\text{U}$ , захватив нейтрон, делится на два осколка:  ${}_{55}^{140}\text{Cs}$  и  ${}_{37}^{94}\text{Rb}$ .**

**Сколько нейтронов выделяется в такой ядерной реакции деления?**

---

### **Задание 19**

Сколько планет-гигантов в солнечной системе? \_\_\_\_\_

### **Задание 20**

Как называется самая яркая звезда северного небесного полушария? \_\_\_\_\_

## **Вариант 2**

### **Задание 1**

Какое из перечисленных в ответах излучений имеет наибольшую частоту?

- |                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| 1) радиоизлучение   | 4) инфракрасное |
| 2) рентгеновское    | 5) видимый свет |
| 3) ультрафиолетовое |                 |

### **Задание 2**

Кто экспериментально доказал существование атомного ядра?

- |                 |              |
|-----------------|--------------|
| 1) Кюри         | 4) Резерфорд |
| 2) Франк и Герц | 5) Томсон    |
| 3) Беккерель    |              |

### **Задание 3**

Как называется явление испускания электронов веществом под действием электромагнитных излучений?

- |               |                      |
|---------------|----------------------|
| 1) электролиз | 4) электризация      |
| 2) фотосинтез | 5) ударная ионизация |
| 3) фотоэффект |                      |

#### **Задание 4**

На металлическую пластинку падают фотоны с энергией 10 эВ. Энергия фотоэлектронов равна 6 эВ. Чему равна работа выхода электронов из металла? \_\_\_\_\_ эВ.

#### **Задание 5**

Красная граница фотоэффекта увеличилась в два раза. Во сколько раз изменилась работа выхода фотоэлектронов? \_\_\_\_\_

#### **Задание 6**

Энергия фотоэлектронов при фотоэффекте равна 10 эВ. Чему равна запирающее напряжение? \_\_\_\_\_ В.

#### **Задание 7**

Электрон в атоме водорода находится на четвертой разрешенной орбите. Сколько квантов различной энергии может излучить атом при переходе в стационарное состояние? \_\_\_\_\_

#### **Задание 8**

Водородоподобный атом поглотил квант с энергией 12 эВ и перешел из стационарного состояния на третий энергетический уровень. При переходе на второй уровень излучил квант с энергией 4 эВ. Квант какой энергии он излучит переходя в стационарное состояние? \_\_\_\_\_ эВ.

#### **Задание 9**

Какой вид радиоактивного излучения наиболее опасен при внешнем облучении человека?

- |                    |                             |
|--------------------|-----------------------------|
| 1) бета-излучение  | 4) все три одинаково опасны |
| 2) гамма-излучение | 5) все неопасные            |
| 3) альфа-излучение |                             |

#### **Задание 10**

Какой заряд имеет  $\alpha$ -частица?

- 1) отрицательный      2) положительный      3) нейтральный

#### **Задание 11**

Сколько нуклонов в ядре  ${}^1_5\text{B}$ ? \_\_\_\_\_

#### **Задание 12**

Сколько протонов в ядре  ${}_{13}^{27}\text{Al}$ ? \_\_\_\_\_

**Задание 13**

Сколько электронов вокруг ядра в нейтрального атома  ${}_{92}^{235}\text{U}$ ? \_\_\_\_\_

**Задание 14.**

На какое количество протонов становится меньше в ядре при альфа-распаде?

---

**Задание 15**

Сколько будет нуклонов в ядре дочернего ядра при бета-распаде  ${}_{92}^{235}\text{U}$ ? \_\_\_\_\_

---

**Задание 16**

Период полураспада радиоактивного элемента составляет 10 суток. Сколько процентов не распавшегося вещества останется после 20 суток? \_\_\_\_\_ %.

**Задание 17**

За 5 лет распалось 75% радиоактивного препарата. Чему равен период полураспада элемента? \_\_\_\_\_ лет (года).

**Задание 18**

**.Определить количество нейтронов в ядре элемента, получившегося в результате трех последовательных альфа распадов ядра тория  ${}_{90}^{234}\text{Th}$ .**

---

**Задание 19**

Сколько планет земной группы в Солнечной системе? \_\_\_\_\_

**Задание 20**

Как называется звезда, на которую направлена земная ось? \_\_\_\_\_

## 5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен по учебному предмету проводится устно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и практическое задание.

### Вопросы для подготовки к экзамену

#### Перечень вопросов для оценки усвоенных знаний

1. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Мгновенная скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное движения.

2. Взаимодействие тел. Сила. Второй закон Ньютона.

3. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение в природе и технике.

4. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.

5. Превращение энергии при механических колебаниях. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.

6. Опытное обоснование основных положений МКТ строения вещества. Масса и размеры молекул. Постоянная Авогадро.

7. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа (без вывода). Температура и её измерение. Абсолютная температура.

8. Уравнение состояния идеального газа. Изотермический, изобарный и изохорный процессы.

9. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Измерение влажности воздуха.

10. Кристаллические и аморфные тела. Упругие и пластические деформации твердых тел.

11. Работа в термодинамике. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.

12. Взаимодействие заряженных тел. Закон кулона. Закон сохранения электрического заряда.

13. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.

14. Работа и мощность в цепи постоянного тока. ЭДС. Закон Ома для полной цепи постоянного тока.

15. Магнитное поле, условия его существования. Действие магнитного поля на электрический заряд, и опыты, иллюстрирующие это действие. Магнитная индукция.

16. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.

17. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.

18. Явление самоиндукции. Индуктивность. Электромагнитное поле.

19. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур и превращение энергии при электромагнитных колебаниях. Частота и период колебаний.

20. Электромагнитные волны и их свойства. Принципы радиосвязи и примеры их практического использования.

21. Волновые свойства света: интерференция, дифракция, поляризация. Электромагнитная теория света.

22. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ - частиц. Ядерная модель атома.

23. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомами. Спектральный анализ.

24. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и постоянная Планка. Применение фотоэффекта в технике.

25. Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи ядра атома. Цепная ядерная реакция, условия её осуществления. Термоядерные реакции.

26. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений и методы их регистрации. Биологическое действие ионизирующих излучений.

27. Строение Солнечной системы. Отличительные характеристики планет земной группы и планет – гигантов.

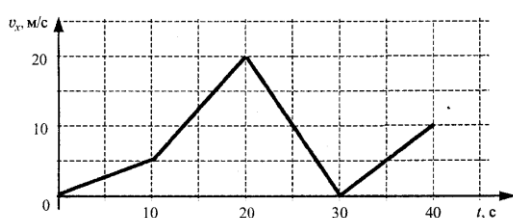
28. Строение Вселенной.

### **Практические задания для оценки усвоенных умений**

1. Движения двух тел заданы уравнениями  $X_1 = 5 + 2t$        $X_2 = -10 + 5t$

Описать движение тел, построить графики движения и определить место и время их встречи графически и аналитически.

2. Для каждого временного интервала найти ускорение, записать уравнение скорости, найти перемещение.



3. Скатившись с горки, сани начинают движение по горизонтальной поверхности скоростью  $10 \text{ м/с}$ . Коэффициент трения между полозьями саней и дорогой равен  $0,1$ . Какой путь пройдут сани за  $5 \text{ с}$ ?

4. Вагон массой  $40 \text{ т}$ , движущийся со скоростью  $0,7 \text{ м/с}$ , нагоняет вагон массой  $60 \text{ т}$ , движущийся со скоростью  $0,3 \text{ м/с}$ . Какова скорость вагонов по модулю после взаимодействия, если удар неупругий?

5. Мячик бросили массой  $100 \text{ г}$ . бросили вертикально вверх со скоростью  $20 \text{ м/с}$ . На какой скорости он будет двигаться в тот момент, когда его потенциальная энергия будет равна кинетической?

6. Масса капельки воды равна  $10^{-13} \text{ кг}$ . Из скольких молекул она состоит?

7. Имеется  $12 \text{ л}$  углекислого газа под давлением  $300 \text{ кПа}$  и температуре  $288 \text{ К}$ . Найти массу газа. Масса моля углекислого газа равна  $44 \text{ г}$ .

8. Определите максимальный КПД тепловой машины, если температура нагревателя равна  $227^\circ\text{C}$ , а температура холодильника ( $-23^\circ\text{C}$ ).

9. Два одинаковых проводящих шарика, с зарядами  $2,67$  и  $-0,67 \text{ нКл}$ , находятся на расстоянии  $4 \text{ см}$ . Их приводят в соприкосновение и удаляют на прежнее расстояние. Найти силу взаимодействия.

10. Заряды  $9 \text{ нКл}$  и  $-9 \text{ нКл}$  расположены в двух вершинах равностороннего треугольника со стороной  $2 \text{ см}$ . Найти напряженность электрического поля в третьей вершине треугольника.

11. При замыкании источника тока на сопротивление  $14 \text{ Ом}$  напряжение на зажимах источника  $28 \text{ В}$ , а при замыкании на резистор с сопротивлением  $29 \text{ Ом}$  напряжение на зажимах  $29 \text{ В}$ . Найти внутреннее сопротивление источника.

12. Два последовательно соединенных конденсатора с емкостями  $1 \text{ мкФ}$  и  $2 \text{ мкФ}$  подключены к источнику тока с напряжением  $900 \text{ В}$ . Найти напряжение на каждом конденсаторе. Возможна ли работа такой схемы, если напряжение пробоя конденсаторов  $500 \text{ В}$ ?

13. На дне ручья лежит камешек. Мальчик хочет толкнуть его палкой, которую держит под углом  $45^\circ$ . На каком расстоянии от камешка воткнется палка в дно, если глубина ручья  $50 \text{ см}$ ?

14. Предмет высотой 60см помещен на расстоянии 60см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 12см. Определить, на каком расстоянии от линзы получилось изображение и размер полученного изображения.

15. Найти массу и импульс фотона красного света длиной волны 700 нм.

16. По карте звездного неба определить: координаты, время восхода и захода Солнца в день проведения экзамена.

Ключи к тестам

МОДУЛЬ 1 МЕХАНИКА

1 вариант

Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	3	6	-0,2	11	2	16	50
2	20	7	3	12	8	17	4
3	22,5	8	5	13	5	18	800
4	7	9	50	14	2	19	1
5	-2,5	10	2,7	15	120	20	1

2 вариант

Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	2	6	2	11	14	16	1600
2	21	7	4	12	10	17	2
3	0	8	2	13	5	18	120
4	6	9	200	14	1	19	5
5	0,5	10	4	15	120	20	3

МОДУЛЬ 2 МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

1 вариант

Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	300	6	2	11	100	16	800
2	41,55	7	3	12	600	17	400
3	1	8	2	13	600	18	500
4	200	9	3	14	300	19	1200
5	1400	10	4	15	600	20	1

2 вариант

Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	-223	6	1	11	200	16	500
2	150	7	1	12	1200	17	800
3	1000	8	5	13	200	18	300
4	40	9	4	14	200	19	5000
5	90	10	3	15	700	20	0,2

**МОДУЛЬ 3 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА****1 вариант**

Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	1	6	2	11	84	16	0
2	5	7	2	12	2	17	33
3	4	8	3	13	6	18	6
4	40	9	1	14	40	19	484
5	1000	10	7,5	15	4	20	5

**2 вариант**

Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	2	6	8	11	2	16	6
2	4	7	4	12	5	17	50
3	9	8	2	13	1	18	16
4	160	9	1	14	0,5	19	4
5	1	10	8	15	2	20	1

**МОДУЛЬ 4 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ****1 вариант**

Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	0,1	6	5	11	300000	16	10
2	2	7	5	12	дптр	17	500
3	2	8	0,4	13	50	18	100
4	1	9	50	14	0,5	19	3
5	0,8	10	15	15	1	20	100000

**2 вариант**

Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	0,5	6	0,8	11	300000	16	4
2	8	7	2	12	30	17	500
3	2	8	2	13	20	18	0,01
4	4	9	3	14	2	19	1
5	0,5	10	20	15	4	20	1,5


**МОДУЛЬ 5 ОПТИКА. ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ****1 вариант**

Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	1	6	5	11	5	16	25
2	2	7	3	12	14	17	5
3	2	8	7	13	40	18	2
4	5	9	2	14	4	19	4
5	3	10	2	15	85	20	Сириус

**2 вариант**

Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
1	2	6	10	11	10	16	25
2	4	7	6	12	13	17	2,5
3	3	8	8	13	92	18	138
4	4	9	2	14	2	19	4
5	2	10	2	15	235	20	Полярная

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ на 2024-2025 учебный год**

<b>№ п.п.</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания ПЦК Подпись председателя ПЦК</b>
1	На основании Приказа Минпросвещения России от 03.07.2024 № 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» внесены изменения в формулировки компетенций с 01.09.2024 г.	<p align="center"><u>30.08.2024</u> № <u>1</u></p> <p align="center">Председатель ПЦК/ЭД</p> <p align="center"> /М.В. Листопадова</p>