

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Новоуральский технологический институт**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(НТИ НИЯУ МИФИ)**

**Колледж НТИ**

---

Цикловая методическая комиссия  
естественнонаучных и социально-гуманитарных дисциплин

ОДОБРЕНО

Учёным Советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 5 от 02 сентября 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ**  
**ОУП.06.У «ФИЗИКА»**

для студентов колледжа НТИ НИЯУ МИФИ,  
обучающихся по программе среднего профессионального образования

специальность 09.02.09

«Веб-разработка»

очная форма обучения

на базе основного общего образования

квалификация

разработчик веб-приложений


Новоуральск 2025

ОДОБРЕНО:  
на заседании  
цикловой методической комиссии  
естественнонаучных и социально-  
гуманитарных дисциплин

Составлен в соответствии с рабочей  
программой учебного предмета  
ОУП.06.У «Физика» по специальности  
09.02.09 Веб-разработка

Протокол № 8 от 01.09.2025г.

Председатель ЦМК ЕН и СГД

 И.А. Балакина

Фонд оценочных средств по общеобразовательному учебному  
предмету ОУП.06.У «Физика» – Новоуральск: Изд-во колледжа НТИ  
НИЯУ МИФИ, 2025. – 77с.

## АННОТАЦИЯ

Фонд оценочных средств предназначен для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по специальности 09.02.09 «Веб-разработка» на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям программы подготовки специалистов среднего звена по общеобразовательному учебному предмету ОУП.06.У «Физика». Комплектация фонда оценочных средств: паспорт, программа оценивания, оценочные средства для входного, текущего (рубежного) контроля и промежуточной аттестации по учебному предмету, критерии оценивания. В паспорте фонда оценочных средств указаны: место учебного предмета в структуре программы подготовки специалистов среднего звена, требования ФГОС СПО к результатам освоения общеобразовательного учебного предмета, перечень формируемых компетенций, компоненты фонда оценочных средств

Разработчик: Стародубцева А.Н., преподаватель ЦМК общетехнических дисциплин, энергетики и электроники

Редактор: Стародубцева А.Н.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ ОУП.06.У «ФИЗИКА» .....	4
ПРОГРАММА ОЦЕНИВАНИЯ.....	33
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ.....	38
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	71

# ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ ОУП.06.У «ФИЗИКА»

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методических документов, обеспечивающих реализацию основной образовательной программы СПО по специальности 09.02.09 Веб-разработка.

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения общеобразовательного учебного предмета ОУП.06.У «Физика».

Место предмета в структуре основной образовательной программы: общеобразовательный учебный предмет ОУП.06.У «Физика» принадлежит к обязательным учебным предметам (углубленный уровень) общеобразовательной подготовки.

Перечень общих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Требования к знаниям, умениям
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p><b>Знания:</b> актуальный профессиональный и социальный</p>

	<p>контекст, в котором приходится работать и жить;</p> <p>структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>методы работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Умения:</b></p> <p>определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;</p> <p>выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</p> <p>оценивать практическую значимость результатов поиска;</p> <p>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;</p> <p>использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p> <p><b>Знания:</b></p> <p>номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</p> <p>приемы структурирования информации;</p>

	<p>формат оформления результатов поиска информации;</p> <p>современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p>
<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p><b>Умения:</b></p> <p>определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</p> <p>применять современную научную профессиональную терминологию;</p> <p>определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;</p> <p>выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;</p> <p>определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования;</p> <p>презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;</p> <p>определять источники достоверной правовой информации;</p> <p>составлять различные правовые документы;</p> <p>находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать;</p> <p>оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта</p> <p><b>Знания:</b></p> <p>содержание актуальной нормативно-правовой документации;</p>

	<p>современная научная и профессиональная терминология;</p> <p>возможные траектории профессионального развития и самообразования;</p> <p>основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности;</p> <p>правила разработки презентации</p> <p>основные этапы разработки и реализации проекта</p>
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p><b>Умения:</b></p> <p>организовывать работу коллектива и команды;</p> <p>взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p><b>Знания:</b></p> <p>психологические основы деятельности коллектива;</p> <p>психологические особенности личности</p>
<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p><b>Умения:</b></p> <p>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;</p> <p>проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p><b>Знания:</b></p> <p>правила оформления документов</p> <p>правила построения устных сообщений;</p> <p>особенности социального и культурного контекста</p>
<p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на</p>	<p><b>Умения:</b></p> <p>проявлять гражданско-патриотическую позицию;</p> <p>демонстрировать осознанное поведение;</p> <p>описывать значимость своей специальности;</p> <p>применять стандарты антикоррупционного поведения</p>

<p>основе российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p><b>Знания:</b>  сущность гражданско-патриотической позиции, традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений;  значимость профессиональной деятельности по специальности;  стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения</p>
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p><b>Умения:</b>  соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности;  организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;  эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p><b>Знания:</b>  правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности ;  основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;  пути обеспечения ресурсосбережения;  принципы бережливого производства;  основные направления изменения климатических условий региона;</p>

Перечень профессиональных компетенций:

Код и формулировка компетенции	Показатели освоения компетенции
<p>ПК 2.1 Устанавливать прикладное программное обеспечение и модулей информационных ресурсов, включая их настройку</p>	<p><b>Навыки:</b> подготовки программной среды для функционирования веб-приложения</p> <p><b>Умения:</b> соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с документацией; идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки; пользоваться нормативно-технической документацией в области программного обеспечения; производить настройку параметров веб-сервера; устанавливать систему управления базами данных (СУБД)</p> <p><b>Знания:</b> принципы устройства и функционирования информационных ресурсов; принципы устройства и функционирования программных средств и платформ для разработки веб-ресурсов</p>

Планируемые результаты освоения общеобразовательного учебного предмета:

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения учебного предмета	
	Общие	Дисциплинарные (предметные)
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Личностные результаты должны отражать в части трудового воспитания:</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> <li>- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни.</li> </ul> <p>Метапредметные результаты должны</p>	<p>ПРБ 1. Сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной</p>

	<p>отражать:</p> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <p>самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;</p> <p>б) базовые</p>	<p>грамотности человека для решения практических задач;</p> <p>ПРБ 2. Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной</p>
--	---	--

	<p>исследовательские действия:</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 части жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных</li> </ul>	<p>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</p>
--	--	--

	<p>предметных областей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выдвигать новые идеи,</li> </ul> <p>предлагать оригинальные подходы и решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проявлять способность их использования в познавательной и социальной практике;</li> <li>- проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</li> <li>- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; выявлять причинно-следственные связи и для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы;</li> <li>- анализировать</li> </ul>	<p>радиоактивность;</p> <p>ПРб 3. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью);</p> <p>владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы,</p>
--	--	---

	<p>полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;</p> <p>- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения</p>	<p>происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;</p> <p>ПРБ 4. Владение закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон</p>
--	--	--

		<p>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>ПРб 6. Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование</p>
--	--	--

		<p>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>ПРб 7. Сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать</p>
--	--	---

		<p>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>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Личностные результаты должны отражать в части ценности научного познания: - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</p>	<p>ПРб 5. Умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач; ПРб 9. Сформированность</p>

	<p>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</p> <p>Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</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>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>- 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;</p> <p>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</p>	
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой</p>	<p>Личностные результаты должны отражать в части духовно-нравственного воспитания:</p> <p>- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;</p> <p>- осознание личного вклад в</p>	<p>ПРБ 9. Сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной</p>

<p>грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>построение устойчивого будущего;</p> <p>Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>а) самоорганизация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</li> <li>- давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных</li> </ul>	<p>информации; развитие умений критического анализа получаемой информации</p>
--	--	---

	<p>областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</p> <p>б) самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</p> <p>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению</p>	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Личностные результаты должны отражать в части ценности научного познания:</p> <p>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p> <p>Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <p>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</p>	<p>ПРБ 10. Овладение умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы</p>

	<p>- выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;</p> <p>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению:</p> <p>составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;</p> <p>-оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;</p> <p>-предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;</p> <p>координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</p>	
--	---	--

	<p>-осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</p> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <p>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности</p>	
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Личностные результаты должны отражать в части эстетического воспитания:</p> <p>- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений; в области патриотического воспитания проявлять:</p> <p>- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию,</p>	<p>ПРБ 1. Сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира,</p>

	<p>памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</p> <p>Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>а) общение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</li> <li>- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств</li> </ul>	<p>макромира и мегамира;</p> <p>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>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации</p>	<p>- осознание обучающимися российской гражданской идентичности;</p> <p>- целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных</p>	<p>- сформировать умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими</p>

<p>межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;</p> <p>В части гражданского воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;</li> <li>- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;</li> <li>- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;</li> <li>- готовность вести</li> </ul>	<p>устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования</p>
---	--	--

	<p>совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;</p> <p>- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</p> <p>- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;</p> <p>патриотического воспитания:</p> <p>- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;</p> <p>- ценностное отношение к государственным</p>	
--	--	--

	<p>символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</p> <p>- идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;</p> <p>освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</p> <p>- способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и</p>	
--	--	--

	<p>сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;</p> <p>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</p>	
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Личностные результаты должны отражать в части экологического воспитания:</p> <p>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</p> <p>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</p> <p>- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде</p>	<p>ПРБ 8. Сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального</p>

		природопользования
ПК 2.1. Устанавливать прикладное программное обеспечение и модули информационных ресурсов, включая их настройку	<p>Метапредметные результаты должны отражать:</p> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <p>самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; развивать креативное</p>	<p>ПРБ 9. Сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, умений использовать цифровые технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации; развитие умений критического анализа получаемой информации</p> <p>ПРБ 10. Овладение умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы</p>

	<p>мышление при решении жизненных проблем;</p> <p>б) базовые исследовательские действия:</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 части</li> </ul>	
--	---	--

	<p>жизнедеятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li><li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li><li>- проявлять способность их использования в познавательной и социальной практике;</li><li>- проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</li><li>- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; выявлять причинно-следственные связи и для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее</li></ul>	
--	---	--

	<p>решения, находить аргументы;</p> <p>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;</p> <p>- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения</p>	
--	--	--

Фонд оценочных средств по общеобразовательному учебному предмету ОУП.06.У «Физика» включает оценочные средства для текущего контроля и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

## ПРОГРАММА ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Контролируемые разделы, темы учебного предмета	Контролируемые компетенции (или их части)	Вид оценивания
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Физика и методы научного познания	ОК 03, ОК 05	Входной контроль (контрольная работа) Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа)
2.	Тема 1.1 Введение	ОК 03, ОК 05	Устный опрос Письменный опрос (контрольная работа)
3.	Раздел 2. Механика	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа)
4.	Тема 2.1 Кинематика	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа)
5.	Тема 2.2 Динамика	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа)
6.	Тема 2.3 Законы сохранения в	ОК 01, ОК 02,	Устный опрос

	механике	ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Письменный опрос (проверочная работа)
7.	Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа, тестирование, контрольная работа)
8.	Тема 3.1 Основы молекулярно-кинетической теории	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа)
9.	Тема 3.2 Основы термодинамики	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа)
10.	Тема 3.3 Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа, тестирование)
11.	Раздел 4. Электродинамика	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа, тестирование, контрольная работа)

12.	Тема 4.1 Электростатика	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа, тестирование)
13.	Тема 4.2 Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа, тестирование)
14.	Тема 4.3 Магнитное поле. Электромагнитная индукция	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа, тестирование)
15.	Раздел 5. Колебания и волны	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа, тестирование, контрольная работа)
16.	Тема 5.1 Механические и электромагнитные колебания	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа, тестирование)
17.	Тема 5.2 Механические и электромагнитные волны	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07,	Устный опрос Письменный опрос (проверочная

		ПК 2.1	работа, тестирование)
18.	Тема 5.3 Оптика	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа, тестирование)
19.	Раздел 6. Основы специальной теории относительности	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа)
20.	Тема 6.1 Основы теории относительности	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа)
21.	Раздел 7. Квантовая физика	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа, тестирование, контрольная работа)
22.	Тема 7.1 Элементы квантовой оптики	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа)
23.	Тема 7.2 Строение атома	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа,

			тестирование)
24.	Тема 7.3 Атомное ядро	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа, тестирование)
25.	Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа)
26.	Тема 8.1 Элементы астрономии и астрофизики	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Устный опрос Письменный опрос (проверочная работа)
27.	Практические занятия	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Представление выполненных заданий по практическому занятию
28.	Лабораторные работы	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 2.1	Представление результатов выполнения лабораторной работы
29.	Промежуточная аттестация по учебному предмету	II семестр промежуточная аттестация в форме экзамена (с консультацией и подготовкой к экзамену)	

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Текущий контроль проводится на теоретических и практических занятиях и включает в себя оценку знаний и умений, компетенций обучающихся.

Формы проведения текущего контроля: входной контроль остаточных знаний по учебному предмету, устный опрос, письменный опрос (может быть проведен в форме тестирования), контрольная работа, проверочная работа, диктант, эссе, выполнение практических работ на практических занятиях.

## Входной контроль остаточных знаний по учебному предмету

### Контрольная работа

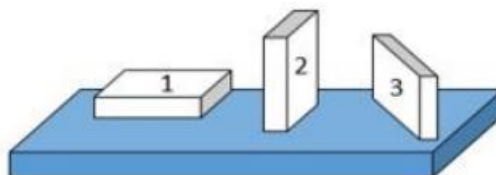
1. На рисунке показана мензурка с жидкостью. Выберите правильное утверждение.

- 1) Цена деления мензурки равна 2 мл.
- 2) Объем жидкости в мензурке больше 25 мл.
- 3) Цена деления мензурки равна 0,5 мл.
- 4) Мензурка – прибор для измерения объема газообразных тел.



2. На столе находятся три бруска одинаковых размеров и массы. Какой из них оказывает на стол меньшее давление?

- 1) 1.
- 2) 2.
- 3) 3.
- 4) Бруски оказывают одинаковое давление.



3. Установите соответствие между физическими понятиями и примерами. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина  
 Б) единица физической величины  
 В) прибор для измерения физической величины

## ПРИМЕРЫ

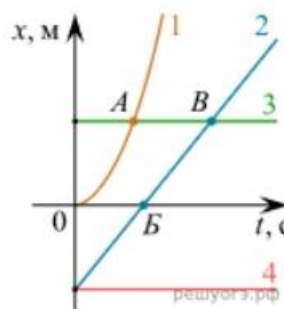
- 1) теплопередача  
 2) работа силы  
 3) конвекция  
 4) манометр  
 5) миллиметр

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам

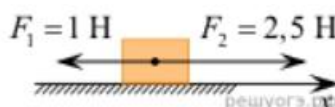
А	Б	В

4. На рисунке представлены графики зависимости координаты  $x$  от времени  $t$  для четырёх тел, движущихся вдоль оси  $Ox$ . Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Точка В соответствует встрече тел 2 и 3.  
 2) В точке Б направление скорости тела 2 изменилось на противоположное.  
 3) Тело 2 движется равноускоренно.  
 4) Тело 3 движется равномерно прямолинейно.  
 5) В начальный момент времени тела 2 и 4 имели одинаковые координаты.



5. На покоящееся тело, находящееся на гладкой горизонтальной плоскости, в момент времени  $t = 0$  начинают действовать две горизонтальные силы (см. рис.). Определите, как после этого изменяются со временем модуль скорости тела и модуль ускорения тела.



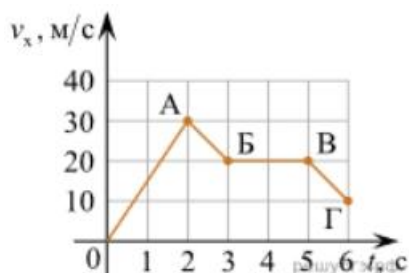
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается  
 2) уменьшается  
 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Модуль скорости	Модуль ускорения

6. Дан график зависимости проекции скорости тела от времени. Какой участок графика соответствует равномерному движению тела?

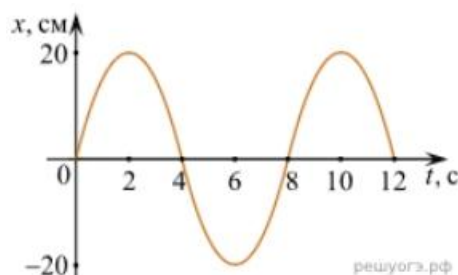


1. ОА
2. АБ
3. БВ
4. ВГ

7. Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения:  $m$  - масса тела;  $v$  - скорость тела;  $a$  - ускорение тела. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛА	ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА
А) $mv$	1) работа силы
Б) $ma$	2) модуль импульса тела
	3) модуль равнодействующей силы
	4) давление

8. На рисунке представлен график зависимости координаты тела от времени.



Амплитуда и период колебаний равны:

- 1) 20 см; 4 с
- 2) 0,2 м; 6 с
- 3) 0,2 м; 8 с
- 4) 20 см; 12 с.

9. Установите соответствие (логическую пару). К каждой строке, отмеченной буквой, подберите формулу, обозначенную цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

- |                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| А) Закон Гука                 | 1. $G mM / r^2$ |
| Б) Закон всемирного тяготения | 2. $Bllsina$    |
| В) Второй закон Ньютона       | 3. $k \Delta l$ |
| Г) Сила Ампера                | 4. $U / R$      |
|                               | 5. $ma$         |

А	Б	В	Г

10. Сколько нейтронов содержит ядро изотопа магния  ${}^{25}_{12}\text{Mg}$ ?
- 1) 25      2) 12      3) 37      4) 13.

### Ключи к заданиям

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1	А – 2 Б – 5 В – 4	15	13	3	А – 2 Б – 3	3	А – 3 Б – 1 В – 5 Г – 2	4

### Критерии оценивания выполнения заданий входного контроля остаточных знаний по учебному предмету

Максимальное число баллов, которое можно получить за правильное выполнение входной контрольной работы, составляет 10 баллов (1 балл за каждое правильно выполненное задание)

Отметка по пятибалльной шкале	Первичные баллы
«2»	0 – 4
«3»	5 – 7
«4»	8 – 9

**Примерный перечень заданий для проведения устного опроса****Раздел 1. Физика и методы научного познания**

1. Что изучает физика как наука? Назовите основные задачи физики.
2. Перечислите основные методы научного познания в физике и кратко охарактеризуйте каждый.
3. В чём разница между наблюдением и экспериментом в физике?

Приведите примеры.

4. Что такое физическая величина? Приведите 3–4 примера физических величин и их единиц измерения в СИ.
5. Что такое модель в физике? Приведите пример физической модели и объясните, зачем она нужна.

**Раздел 2. Механика**

1. Дайте определение механического движения. Что такое система отсчёта?
2. Чем отличаются путь и перемещение? Приведите пример, когда путь больше перемещения.
3. Что такое скорость и ускорение? Напишите формулы для их вычисления при равномерном и равноускоренном движении.
4. Опишите движение тела, брошенного вертикально вверх. Как меняются его скорость и ускорение в процессе движения?
5. Что такое угловая скорость? Как она связана с линейной скоростью при движении по окружности? Напишите формулу.
6. Сформулируйте первый закон Ньютона. Что такое инерция?
7. Сформулируйте второй закон Ньютона и запишите его математическое выражение.
8. Сформулируйте третий закон Ньютона. Приведите пример взаимодействия тел, иллюстрирующий этот закон.
9. Что такое сила тяжести? Как она рассчитывается? Чем отличается

вес тела от силы тяжести?

10. Что такое сила трения? От чего зависит её величина? Приведите примеры полезного и вредного проявления силы трения.

11. Что такое импульс тела? Сформулируйте закон сохранения импульса.

12. Что такое механическая работа? В каких случаях работа силы положительна, отрицательна или равна нулю?

13. Дайте определение кинетической и потенциальной энергии. Приведите примеры тел, обладающих этими видами энергии.

14. Сформулируйте закон сохранения механической энергии. В каких системах он выполняется?

15. Что такое мощность? Напишите формулу для расчёта мощности и назовите единицу измерения в СИ.

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

1. Перечислите основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ).

2. Что такое броуновское движение? Как оно связано с МКТ?

3. Что такое диффузия? Приведите примеры диффузии в газах, жидкостях и твёрдых телах.

4. Как связаны температура и средняя кинетическая энергия молекул? Напишите формулу.

5. Что такое идеальный газ? В каких условиях реальный газ можно считать идеальным?

6. Что такое внутренняя энергия тела? От чего она зависит?

7. Какими способами можно изменить внутреннюю энергию тела? Приведите примеры.

8. Сформулируйте первый закон термодинамики. Запишите его математическое выражение для изопроцессов.

9. Что такое теплоёмкость? Чем отличаются удельная и молярная теплоёмкости?

10. Что такое КПД теплового двигателя? Напишите формулу и объясните, почему КПД всегда меньше 100 %.

11. Охарактеризуйте основные агрегатные состояния вещества с точки зрения расположения, движения и взаимодействия молекул.

12. Что такое испарение и конденсация? От каких факторов зависит скорость испарения?

13. Что такое насыщенный пар? Как зависит давление насыщенного пара от температуры?

14. Что такое плавление и кристаллизация? Что происходит с температурой вещества во время этих процессов?

15. Что такое удельная теплота парообразования? Как она используется при расчёте количества теплоты, необходимого для испарения жидкости?

#### **Раздел 4. Электродинамика**

1. Что такое электрический заряд? Сформулируйте закон сохранения электрического заряда.

2. Сформулируйте закон Кулона. Запишите его математическое выражение и объясните смысл входящих в него величин.

3. Что такое электрическое поле? Как графически изображают электрическое поле точечного заряда?

4. Что такое напряжённость электрического поля? Напишите формулу для напряжённости поля точечного заряда.

5. Что такое потенциал и разность потенциалов? В каких единицах они измеряются?

6. Что такое электрический ток? Назовите условия возникновения и существования электрического тока.

7. Что такое сила тока? Напишите формулу для её расчёта и назовите единицу измерения.

8. Сформулируйте закон Ома для участка цепи. Запишите формулу и объясните входящие в неё величины.

9. Что такое сопротивление проводника? От чего оно зависит? Напишите формулу расчёта сопротивления.

10. В чём особенность протекания тока в металлах, электролитах, газах и полупроводниках? Приведите примеры применения токов в различных средах.

11. Что такое магнитное поле? Какими свойствами оно обладает?

12. Как изображают магнитное поле графически? Что такое линии магнитной индукции?

13. Что такое электромагнитная индукция? Сформулируйте правило Ленца.

14. Сформулируйте закон электромагнитной индукции Фарадея. Запишите формулу для ЭДС индукции.

15. Что такое самоиндукция? Что такое индуктивность? В каких единицах она измеряется?

#### **Раздел 5. Колебания и волны**

1. Что такое колебательное движение? Приведите примеры свободных и вынужденных колебаний.

2. Назовите основные характеристики колебаний: амплитуда, период, частота, фаза. Напишите формулы связи между ними.

3. Что такое гармонические колебания? Запишите уравнение гармонических колебаний.

4. Что такое резонанс? При каких условиях он возникает? Приведите примеры вредного и полезного резонанса.

5. Чем отличаются механические колебания от электромагнитных? Приведите примеры обоих видов.

6. Что такое волна? Чем отличаются продольные и поперечные волны? Приведите примеры.

7. Что такое длина волны? Напишите формулу связи длины волны, скорости и частоты.

8. Какие явления подтверждают волновую природу света? Кратко

опишите одно из них.

9. Что такое интерференция волн? При каких условиях наблюдается усиление и ослабление волн при интерференции?

10. Что такое дифракция волн? При каких условиях она наиболее заметна?

11. Что такое световой луч? Сформулируйте законы отражения света.

12. Сформулируйте законы преломления света. Что такое абсолютный показатель преломления?

13. Что такое линза? Чем отличаются собирающие и рассеивающие линзы?

14. Дайте определение фокуса и фокусного расстояния линзы. Как построить изображение предмета в собирающей линзе?

15. Что такое дисперсия света? Как она объясняет появление радуги?

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

1. Сформулируйте постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна.

2. Что такое относительность одновременности? Приведите пример.

3. Как в СТО связаны длина тела и его скорость относительно наблюдателя?

4. Как в СТО связано время и скорость движения системы отсчёта?

5. Запишите формулу взаимосвязи массы и энергии. Что означает равенство  $E=mc^2$ ?

### **Раздел 7. Квантовая физика**

1. Что такое фотон? Какими свойствами он обладает?

2. Что такое внешний фотоэффект? Сформулируйте законы фотоэффекта.

3. Напишите уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и объясните смысл входящих в него величин.

4. Что такое красная граница фотоэффекта? От чего она зависит?

5. Где применяется фотоэффект на практике? Приведите 2–3

примера.

6. Опишите планетарную модель атома Резерфорда. В чём её недостатки?

7. Сформулируйте постулаты Бора. Как они объясняют линейчатые спектры атомов?

8. Что такое энергетический уровень атома? Как происходит излучение и поглощение света атомом согласно теории Бора?

9. Что такое спектральный анализ? Где он применяется?

10. Что такое спонтанное и вынужденное излучение? На чём основан принцип работы лазера?

11. Из каких частиц состоит атомное ядро? Что такое изотопы? Приведите пример.

12. Что такое радиоактивность? Назовите виды радиоактивного излучения и охарактеризуйте их.

13. Сформулируйте закон радиоактивного распада. Что такое период полураспада?

14. Что такое ядерные силы? Какими свойствами они обладают?

15. Что такое цепная ядерная реакция? Какие условия необходимы для её осуществления? Где она применяется?

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

1. Перечислите основные типы небесных тел в Солнечной системе и укажите, чем они отличаются.

2. Сформулируйте три закона Кеплера о движении планет. Кратко поясните смысл третьего закона.

3. Что такое световой год? Что такое парсек? Сколько световых лет в одном парсеке?

4. Назовите основные этапы жизненного цикла звезды типа Солнца — от рождения до конечной стадии.

5. Что такое экзопланеты? Назовите один метод их обнаружения и кратко объясните его принцип.

## **Критерии оценивания ответов на вопросы для проведения устного опроса**

**«ОТЛИЧНО».** Обучающийся демонстрирует глубокое и прочное усвоение материала темы. Дан полный, развернутый ответ на вопрос, показана совокупность осознанных знаний по учебному предмету, доказательно раскрыты основные положения; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по учебному предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием методической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

**«ХОРОШО».** Обучающийся демонстрирует знания в объеме пройденной программы. Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью дополнительных вопросов и уточняющих вопросов преподавателя.

**«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».** Обучающийся демонстрирует недостаточно полное усвоение знаний по пройденной программе. Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».** Обучающийся демонстрирует непонимание основного содержания учебного материала. Ответ представляет

собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Отсутствуют конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

«ОТЛИЧНО» – 90%-100% верных ответов

«ХОРОШО» – 75%-89% верных ответов,

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – 74%-60% верных ответов

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – 59%-0% верных ответов

### **Примерный перечень заданий для проведения письменного опроса**

#### **Проверочная работа**

##### **Вариант 1**

1. Тело массой 5 кг движется по горизонтальной поверхности под действием силы 20 Н, направленной горизонтально. Коэффициент трения между телом и поверхностью равен 0,2. Найдите ускорение тела. ( $g=10 \text{ м/с}^2$ ).

2. Почему при резком торможении автобуса пассажиры наклоняются вперед? Объясните с точки зрения законов Ньютона.

3. Запишите второй закон Ньютона в векторной форме и для проекций на ось X. Поясните смысл всех входящих в формулу величин.

##### **Вариант 2**

1. Определите среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул идеального газа при температуре 27°C. ( $k=1,38 \times 10^{-23} \text{ Дж/К}$ ).

2. Почему запах духов распространяется по комнате не мгновенно, а постепенно? Ответ объясните с позиций молекулярно-кинетической теории.

3. Запишите основное уравнение МКТ идеального газа. Назовите все входящие в него величины и их единицы измерения

##### **Вариант 3**

1. Прямой проводник длиной 0,5 м находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,4 Тл. По проводнику течёт ток 3 А.

Определите силу Ампера, действующую на проводник, если он расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции.

2. Как изменится ЭДС индукции в катушке, если скорость изменения магнитного потока через неё увеличить в 3 раза? Ответ обоснуйте.

3. Сформулируйте правило Ленца. Для чего оно используется?

### **Критерии оценивания результатов выполнения заданий проверочной работы**

«ОТЛИЧНО». Обучающийся демонстрирует глубокое понимание всех тем проверочной работы: верно решает все расчётные задачи без ошибок, даёт полные и аргументированные ответы на качественные вопросы с чётким физическим обоснованием, точно формулирует теоретические положения, правильно записывает формулы и объясняет смысл всех величин; оформление решений грамотное и структурированное, с указанием единиц измерения и чётким итоговым ответом.

«ХОРОШО». Обучающийся показывает хороший уровень знаний: правильно решает большинство расчётных задач (обычно две из трёх), в оставшейся может допустить арифметическую ошибку или незначительную неточность в выборе формулы; ответы на качественные вопросы в целом верные, но могут быть неполными или содержать небольшие неточности; в теоретических заданиях верно воспроизводит формулы и определения, но иногда не раскрывает полностью смысл величин или правил; оформление в основном корректное, возможны мелкие недочёты.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Обучающийся обладает базовым уровнем знаний по теме: верно решает одну расчётную задачу, в остальных допускает существенные ошибки в формулах или вычислениях; на качественные вопросы даёт частично верные ответы — указывает правильное явление, но не может полноценно объяснить его с точки зрения физики; в теоретических заданиях демонстрирует понимание общей идеи, но допускает ошибки в формулировках, пропускает важные условия или путает близкие понятия;

оформление решений недостаточно структурировано, могут отсутствовать единицы измерения или промежуточные шаги.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Обучающийся не демонстрирует достаточного понимания материала: не решает верно ни одной расчётной задачи либо допускает грубые ошибки во всех заданиях (неверная формула, отсутствие логики решения); на качественные вопросы даёт неверные, сбивчивые или отсутствующие ответы, не может связать наблюдаемые явления с физическими законами; в теоретических заданиях не знает базовых формул и определений, путает фундаментальные понятия; оформление работы не соответствует требованиям — отсутствуют формулы, пояснения и чёткие ответы, записи нечитаемы или хаотичны.

### **Примерный перечень заданий для проведения письменного опроса**

#### **Тестирование**

##### **Тема 3.3 Агрегатные состояния вещества**

1. С увеличением относительной влажности разность показаний сухого и влажного термометров психрометра...

1.1 уменьшится.

1.2 увеличится.

1.3 не изменится.

1.4 сначала увеличилась, потом уменьшилась.

2. Один моль влажного воздуха находится в ненасыщенном состоянии при температуре  $T$  и давлении  $p$ . Температуру газа изобарно увеличили. Как изменились при этом относительная влажность воздуха и точка росы? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

2.1 увеличилась.

2.2 уменьшилась.

2.3 не изменилась.

2.4 сначала увеличилась, потом уменьшилась.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.  
Цифры в ответе могут повторяться.

Относительная влажность воздуха	Точка росы

3. С помощью какого прибора можно измерить относительную влажность воздуха.



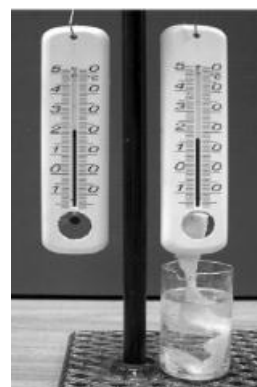
3.1



3.2



3.3



3.4

4. Стеклопластиковую пластинку подвесили к динамометру. После этого ею прикоснулись к поверхности жидкости и оторвали от нее. Для какой жидкости – ртути, воды или керосина – динамометр покажет в момент отрыва силу больше?

4.1 Для воды.

4.2 Для ртути.

4.3 Для керосина.

4.4 Показания будут одинаковые.

5. В двух капиллярных трубках одинакового радиуса находится вода и спирт (плотность спирта равна  $800 \text{ кг/м}^3$ ; плотность воды –  $1000$

кг/м<sup>3</sup>). Одна из этих жидкостей поднялась на 10 мм выше, чем другая. Выберите правильное утверждение.

5.1 Спирт поднялся выше, чем вода.

5.2 Вода поднялась выше, чем спирт.

5.3 Если радиус уменьшить, разность уровней жидкости уменьшится.

5.4 Среди утверждений нет правильного.

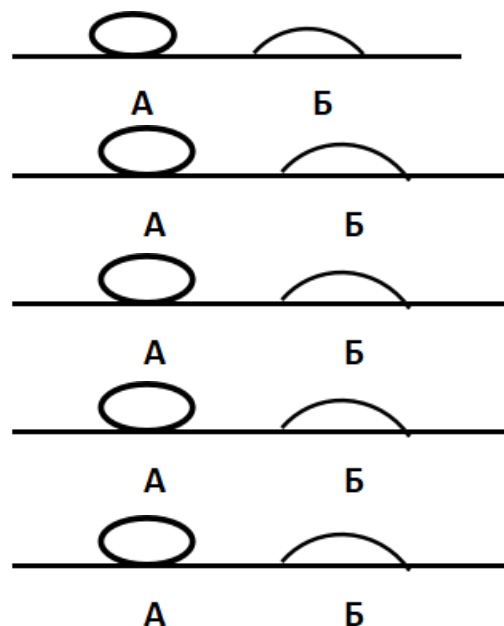
6. На стекле находятся капли воды и ртути. На каком рисунке ртуть?

6.1 А, т.к. ртуть смачивает стекло.

6.2 А, т.к. ртуть не смачивает стекло.

6.3 Б, т.к. ртуть смачивает стекло.

6.4 Б, т.к. ртуть не смачивает стекло.



7. Какое из перечисленных свойств характерно только для кристаллических тел?

7.1 Изотропность.

7.2 Отсутствие определенной температуры плавления.

7.3 Существование определенной температуры плавления.

7.4 Текучесть.

8. Какого вида деформацию испытывает стена здания?

8.1 Деформацию кручения.

8.2 Деформацию сжатия.

8.3 Деформацию сдвига.

8.4 Деформацию растяжения.

9. Какая из приведенных ниже формул выражает закон Гука?

9.1  $E = \sigma |\epsilon|$ .

9.2  $\sigma = E / |\epsilon|$ .

9.3  $\sigma = E |\epsilon|$ .

9.4  $\sigma = |\epsilon| / E$ .

10. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

10.1 В герметически закрытом сосуде находятся вода и водяной пар. При нагревании сосуда концентрация молекул водяного пара увеличится.

10.2 Точка росы – температура, при которой водяной пар становится насыщенным.

10.3 Пластическими называются деформации, которые полностью исчезают после прекращения действия внешних сил.

10.4 Все кристаллические тела анизотропны.

#### Тема 4.1 Электростатика

1. Как изменится сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов при уменьшении расстояния между ними вдвое?

1.1 Не изменится.

1.2 Увеличится в 4 раза.

1.3 Уменьшится в 4 раза.

1.4 Уменьшится в 2 раза.

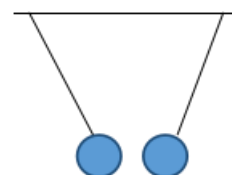
2. Что можно сказать о зарядах данных шариков? (см. рис.)

2.1 Оба шарика заряжены положительно.

2.2 Оба шарика заряжены отрицательно.

2.3 Один шарик заряжен положительно,  
другой – отрицательно.

2.4 Шарики имеют заряды одного знака.



3. В ядре атома свинца 207 частиц. Вокруг ядра обращается 82 электрона. Сколько нейтронов и протонов в ядре этого атома?

3.1 82 протона, 125 нейтронов.

3.2 125 протонов, 82 нейтрона.

3.3 82 протона, 207 нейтронов.

3.4 207 протонов, 82 нейтрона.

4. Как изменится напряженность электрического поля в некоторой точке от точечного заряда при увеличении заряда в 4 раза?

4.1 Увеличится в 16 раз.

4.2 Увеличится в 2 раза.

4.3 Увеличится в 4 раза.

4.4 Не изменится.

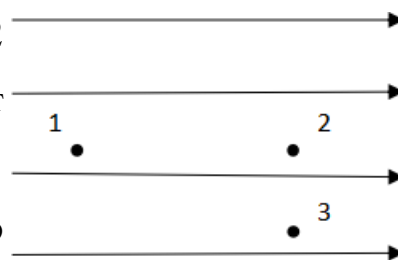
5. Электрон перемещается в поле, силовые линии которого показаны на рисунке. Выберите правильное утверждение.

5.1 При перемещении электрона из точки 2 в точку 3 электрическое поле совершает положительную работу.

5.2 При перемещении электрона по траектории 1-2-3-1 электрическое поле совершает отрицательную работу.

5.3 При перемещении электрона из точки 1 в точку 2 электрическое поле совершает отрицательную работу.

5.4 При перемещении электрона из точки 2 в точку 3 электрическое поле совершает отрицательную работу.



6. Какое из приведённых ниже выражений характеризует работу электрического поля по перемещению заряда?

6.1  $q/U$ .

6.2  $E\Delta d$ .

6.3  $qU$ .

6.4  $E / \Delta d$ .

7. Какая физическая величина определяется отношением потенциальной энергии электрического заряда в электрическом поле к величине этого заряда?

7.1 Потенциал электрического поля.

7.2 Напряженность электрического поля.

7.3 Электроемкость.

7.4 Работа электростатического поля.

8. Воздушный конденсатор опускают в керосин с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon = 2$ . Выберите правильное утверждение.

8.1 Электроемкость конденсатора уменьшится в 4 раза.

8.2 Электроемкость конденсатора уменьшится в 2 раза.

8.3 Электроемкость конденсатора увеличится в 2 раза.

8.4 Электроемкость конденсатора не изменится.

9. Как изменится энергия электрического поля конденсатора, если напряжение между его обкладками уменьшить в 2 раза?

9.1 Уменьшится в 2 раза.

9.2 Уменьшится в 4 раза.

9.3 Увеличится в 2 раза.

9.4 Увеличится в 4 раза.

10. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

10.1 Напряженность – силовая характеристика электрического поля.

10.2 Электростатическое поле создают заряды, которые движутся равномерно в данной системе отсчета.

10.3 В изолированной системе алгебраическая сумма зарядов всех тел сохраняется.

10.4 Тела, через которые электрические заряды могут переходить от заряженного тела к незаряженному вследствие наличия в них свободных носителей зарядов, называются диэлектриками.

#### **Тема 4.2 Постоянный электрический ток. Токи в различных средах**

1. Электрический ток в газах создается движением ...

1.1 ... свободных электронов.

1.2 ... молекул.

1.3 ... электронов, положительных и отрицательных ионов.

1.4 ... дырок.

2. Укажите прибор, в котором можно создать ток только в одном направлении.

2.1 Конденсатор.

2.2 Резистор.

2.3 Полупроводниковый диод.

2.4 Катушка.

3. Выберите наиболее правильное продолжение фразы:  
«Термоэлектронная эмиссия – это явление, при котором ...»

3.1 ... молекулы вылетают с поверхности проводника.

3.2 ... свободные электроны вылетают с поверхности проводника.

3.3 ... проводник заряжается, поглощая заряженные частицы из окружающей среды.

3.4 ... свободные электроны вылетают с поверхности нагретого проводника.

4. Как называется процесс выделения вещества на электродах?

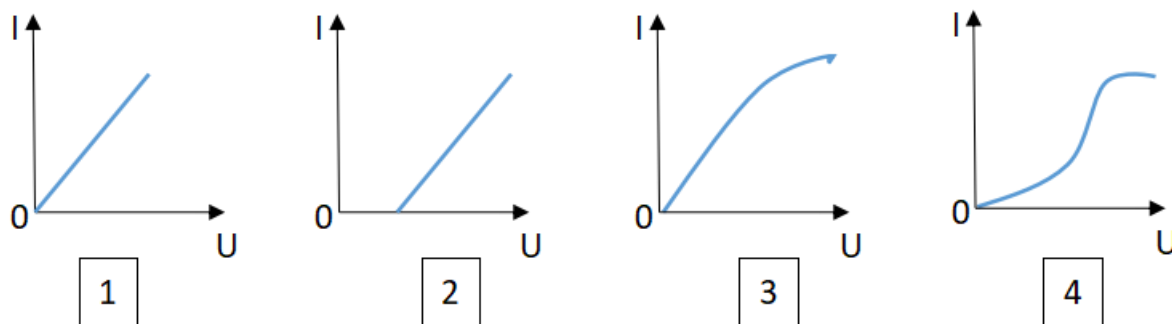
4.1 Электролитическая диссоциация.

4.2 Ионизация.

4.3 Электролиз.

4.4 Электризация.

5. Какой из графиков соответствует вольтамперной характеристике электролитов?



6. В четырёхвалентный кремний добавили в первом опыте пятивалентный химический элемент, а во втором – трёхвалентный элемент. Каким типом проводимости в основном будет обладать полупроводник в каждом случае?

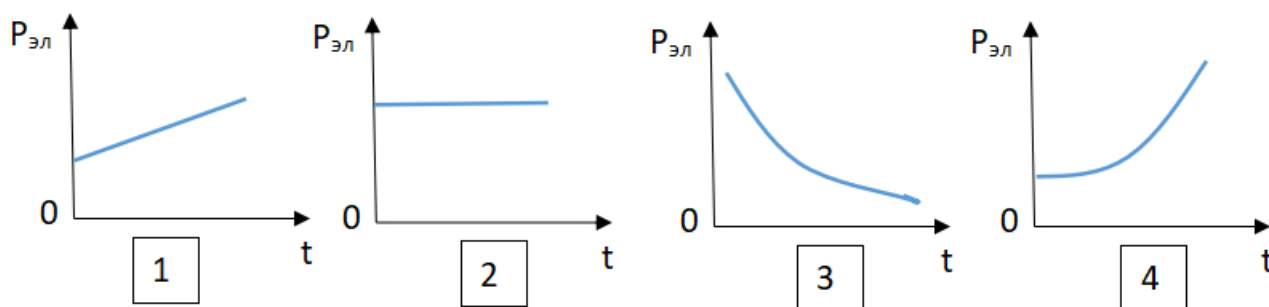
6.1 В первом – дырочной, во втором – электронной.

6.2 В первом – электронной, во втором – дырочной.

6.3 В обоих случаях электронной.

6.4 В обоих случаях дырочной.

7. Какой из графиков соответствует зависимости удельного сопротивления полупроводников от температуры?



8. Какие частицы являются носителями заряда в металлах?

8.1 Свободные электроны.

8.2 Электроны и ионы.

8.3 Ионы.

8.4 Свободные электроны и дырки.

9. Как называется процесс создания носителей заряда в жидкостях?

9.1 Электролитическая диссоциация.

9.2 Ионизация.

9.3 Электролиз.

9.4 Электризация.

10. В донорных полупроводниках электропроводность...

10.1 ... собственная.

10.2 ... примесная электронная.

10.3 ... примесная дырочная.

10.4 ... эти материалы плохо проводят электрический ток.

#### **Тема 4.3 Магнитное поле. Электромагнитная индукция**

1. Какое из приведенных ниже выражений характеризует понятие электромагнитной индукции?

1.1 Явление, характеризующее действие магнитного поля на движущийся заряд.

1.2 Явление возникновения в замкнутом контуре электрического тока при изменении магнитного поля.

1.3 Явление возникновения ЭДС в проводнике под действием магнитного поля.

1.4 Явление возникновения вихревых токов в массивных проводниках при изменении магнитного потока.

2. С помощью какого правила определяют направление индукционного тока?

2.1 Правило правой руки.

2.2 Правило буравчика.

2.3 Правило левой руки.

2.4 Правило Ленца.

3. Укажите все правильные утверждения, которые отражают сущность явления электромагнитной индукции: «В замкнутом контуре электрический ток появляется...»

3.1 ... если магнитный поток не меняется.

3.2 ... если магнитный поток не равен нулю.

3.3 ... при увеличении магнитного потока.

3.4 ... при уменьшении магнитного потока.

4. Что определяется скоростью изменения магнитного потока через контур?

4.2 Индуктивность контура.

4.2 ЭДС индукции.

4.3 Магнитная индукция.

4.4 Индукционный ток.

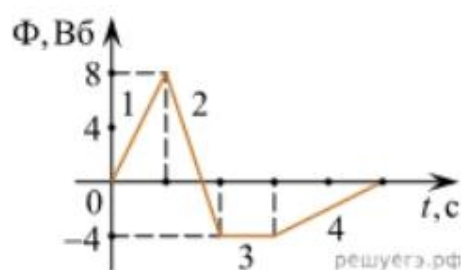
5. На рисунке показан график зависимости магнитного потока, пронизывающего контур, от времени. На каком из участков графика в контуре не возникает ЭДС индукции?

5.1 1.

5.2 2.

5.3 3.

5.4 4.



6. Сила тока в катушке увеличилась в 2 раза. Выберите верное утверждение.

6.1 Индуктивность катушки увеличилась в 2 раза.

6.2 Индуктивность катушки увеличилась в  $\sqrt{2}$  раз.

6.3 Индуктивность катушки уменьшилась в 2 раза.

6.4 Индуктивность катушки не изменилась.

7. Как уменьшить индуктивность катушки с железным сердечником при условии, что габариты обмотки (её длина и поперечное сечение) останутся неизменными?

7.1 Уменьшить число витков.

7.2 Уменьшить силу тока в катушке.

7.3 Вынуть железный сердечник.

7.4 Увеличить толщину обмотки.

8. Сила тока в контуре увеличилась в два раза. Укажите все правильные утверждения.

- 8.1 Энергия магнитного поля контура увеличилась в два раза.
- 8.2 Энергия магнитного поля контура увеличилась в четыре раза.
- 8.3 Энергия магнитного поля контура уменьшилась в два раза.
- 8.4 Энергия магнитного поля контура не изменилась.

9. В каком из перечисленных случаев в замкнутом проводящем контуре возникнет ЭДС индукции?

- 9.1 Если контур неподвижен в постоянном магнитном поле.
- 9.2 Если контур вращают в постоянном магнитном поле.
- 9.3 Если контур равномерно перемещают вдоль линий магнитного поля.
- 9.4 Если контур находится вдали от любых источников магнитного поля.

10. Как нужно изменить индуктивность контура, для того чтобы при неизменном значении силы тока в нём энергия магнитного поля уменьшилась в 4 раза.

- 10.1 Уменьшить в два раза.
- 10.2 Уменьшить в четыре раза.
- 10.3 Увеличить в два раза.
- 10.4 Увеличить в четыре раза.

#### Бланк эталонных ответов

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тема 3.3	1.1	2.2 2.3	3.4	4.1	5.1	6.2	7.3	8.2	9.3	10.1 10.2 10.4
Тема 4.1	1.2	2.3	3.1	4.3	5.3	6.3	7.1	8.3	9.2	10.1 10.3
Тема 4.2	1.3	2.3	3.4	4.3	5.2	6.2	7.3	8.1	9.1	10.2
Тема 4.3	1.2	2.4	3.3 3.4	4.2	5.3	6.4	7.3	8.2	9.2	10.2

## **Критерии оценки результатов выполнения тестовых заданий**

Для интерпретации результатов тестирования используется переводная шкала, с помощью которой результаты теста преобразуют в оценку знаний студентов по пятибалльной системе.

«ОТЛИЧНО» – 90%-100% верных ответов

«ХОРОШО» – 75%-89% верных ответов,

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – 74%-60% верных ответов

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – 59%-0% верных ответов

## **Примерный перечень заданий для проведения письменного опроса**

### **Контрольная работа**

#### **Контрольная работа № 1. Молекулярная физика и термодинамика**

##### **Вариант 1**

1. Теоретический вопрос. Объясните с точки зрения молекулярно-кинетической теории, почему давление идеального газа увеличивается при повышении его температуры в закрытом сосуде постоянного объёма. Подробно опишите, как меняются характеристики движения молекул и как это влияет на давление.

2. Расчётная задача. В баллоне объёмом 10 л находится газ при температуре 27°C. После того как часть газа выпустили, давление в баллоне понизилось на  $\Delta p = 200$  кПа. Температура газа не изменилась. Определите массу выпущенного газа. Молярная масса газа  $M = 0,029$  кг/моль.

##### **Вариант 2**

Теоретический вопрос. Опишите, как меняется внутренняя энергия идеального газа при изобарном расширении. Объясните, куда идёт подводимая к газу теплота: только на совершение работы или ещё на что-то? Приведите формулу первого закона термодинамики для этого процесса и поясните все входящие в неё величины.

Расчётная задача. Газ в цилиндре под поршнем сначала изотермически сжали, уменьшив его объём в 2 раза, а затем нагрели при постоянном давлении так, что его температура увеличилась в 1,5 раза. Найдите конечное

давление газа, если начальное давление было  $p_1=105$  Па, а начальный объём  $V_1=4$  л.

## **Контрольная работа № 2. Электрическое поле. Законы постоянного тока**

### **Вариант 1**

Теоретический вопрос. Объясните, что такое электрическое поле. Дайте определение напряжённости электрического поля, укажите, в каких единицах она измеряется. Как направлен вектор напряжённости относительно положительного и отрицательного зарядов? Приведите формулу для расчёта напряжённости поля точечного заряда и поясните входящие в неё величины.

Расчётная задача. К источнику тока с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 1 Ом подключена цепь из трёх параллельно соединённых резисторов сопротивлением 3 Ом, 6 Ом и 9 Ом. Определите силу тока в цепи и напряжение на зажимах источника.

### **Вариант 2**

Теоретический вопрос. Что такое электрический ток? Назовите условия его возникновения и существования в проводнике. Дайте определение силы тока и напряжения. В каких единицах они измеряются? Запишите закон Ома для полной цепи и объясните смысл всех входящих в него величин.

Расчётная задача. Два резистора, сопротивления которых  $R_1=6$  Ом и  $R_2=3$  Ом, соединены последовательно и подключены к батарее с ЭДС 9 В и внутренним сопротивлением 1 Ом. Найдите силу тока в цепи, напряжение на каждом резисторе и мощность, выделяющуюся на резисторе  $R_1$ .

## **Контрольная работа № 3. Колебания и волны**

### **Вариант 1**

Теоретический вопрос. Дайте определение гармонических колебаний. Запишите уравнение гармонических колебаний в общем виде и объясните смысл всех входящих в него величин (амплитуда, частота, фаза). Приведите примеры механических и электромагнитных гармонических колебаний.

Расчётная задача. Груз массой 0,4 кг подвешен на пружине и совершает вертикальные гармонические колебания. За 1 минуту он совершает 30 колебаний. Определите жёсткость пружины.

### **Вариант 2**

Теоретический вопрос. Что такое резонанс в колебательных системах? Объясните, при каких условиях он возникает и как проявляется. Приведите два примера полезного и вредного проявления резонанса в технике и природе.

Расчётная задача. Волна распространяется вдоль резинового шнура со скоростью 2 м/с. Частота колебаний точек шнура 4 Гц. Определите длину волны. На каком расстоянии друг от друга находятся точки шнура, колеблющиеся в противофазе?

## **Контрольная работа № 4. Квантовая физика**

### **Вариант 1**

Теоретический вопрос. Сформулируйте законы фотоэффекта. Объясните, что такое красная граница фотоэффекта и от чего она зависит. Запишите уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и поясните смысл всех входящих в него величин.

Расчётная задача. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла составляет 600 нм.

Определите, будет ли наблюдаться фотоэффект, если на этот металл направить свет с длиной волны 500 нм? А с длиной волны 700 нм? Объясните свой ответ, опираясь на понятие красной границы.

Расположите виды электромагнитного излучения (видимый свет, ультрафиолет, инфракрасное излучение) в порядке увеличения энергии фотонов. Кратко поясните свой выбор.

### **Вариант 2**

Теоретический вопрос. Опишите планетарную модель атома Резерфорда и укажите её недостатки. Как постулаты Бора устранили эти

недостатки? Объясните, как модель Бора объясняет линейчатые спектры атомов.

Расчётная задача. Атом водорода может находиться в разных энергетических состояниях. При переходе между некоторыми из них он испускает свет.

Известно, что при переходе с уровня 3 на уровень 2 атом испускает красный свет. При каком переходе энергия испущенного фотона будет больше: при переходе с уровня 3 на 2 или с уровня 4 на 2? Почему?

Расположите следующие процессы в порядке возрастания энергии, переносимой квантами излучения: радиоволны, излучение инфракрасного лазера, излучение ультрафиолетовой лампы. Кратко объясните свой выбор.

### **Критерии оценивания результатов выполнения заданий контрольной работы**

«ОТЛИЧНО». Работа выполнена полностью без ошибок, с чёткими и логичными рассуждениями в теоретических вопросах и верными решениями задач, демонстрирующими глубокое понимание темы.

«ХОРОШО». Работа выполнена полностью, но содержит 1–2 незначительные ошибки или недочёты (неточности в формулировках либо арифметические погрешности, не повлиявшие на общий ход решения).

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Верно выполнено не менее половины заданий либо допущены существенные ошибки (в т.ч. одна грубая ошибка), но продемонстрировано базовое понимание изучаемых явлений и законов.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». В работах выполнено менее половины заданий, допущены многочисленные грубые ошибки (незнание ключевых понятий, законов или принципов решения задач), либо рассуждения и ответы не соответствуют поставленным вопросам.

### **Практические занятия**

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий:

Практическое занятие № 1. Измерение мгновенной скорости. Исследование соотношения между путями, пройденными телом за

последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю. Изучение движения шарика в вязкой жидкости. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.

Практическое занятие № 2. Изучение движения бруска по наклонной плоскости под действием нескольких сил. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в деформированной пружине и резиновом образце от величины их деформации.

Практическое занятие № 3. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины.

Практическое занятие № 4. Измерение массы воздуха классной комнаты. Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа.

Практическое занятие № 5. Технические устройства и практическое применение: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии.

Практическое занятие № 6. Измерение емкости конденсатора. Технические устройства и практическое применение: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер.

Практическое занятие № 7. Технические устройства и практическое применение: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника.

Практическое занятие № 8. Словари терминов по специальности.

### **Критерии оценивания результатов выполнения практических работ**

Критериями оценки результативности практического занятия являются:

- степень реализации цели и задач работы;
- степень выполнения заданий;
- степень соответствия результатов работы заданным требованиям;

- качество представления результатов выполнения заданий;
- степень сформированности у студентов необходимых умений и навыков.

«ОТЛИЧНО». Работа выполнена в полном объёме согласно заданию и методическим требованиям. Теоретические знания применены корректно: термины употреблены верно, правила проиллюстрированы примерами. Практические задания выполнены безошибочно либо с 1 негрубой ошибкой (легко исправленной самостоятельно). Анализ и рассуждения логичны, выводы обоснованы, приведены уместные примеры. Оформление соответствует нормам: чёткая структура, аккуратность, все требуемые элементы. Ответы на контрольные вопросы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание материала.

«ХОРОШО». Работа выполнена полностью, но допущены 2-3 недочёта (например, неточности в формулировках, неполнота примеров). Теоретические положения в основном корректны, но есть 1-2 мелкие ошибки в терминологии или применении правил. Практические задания выполнены верно, но с 1–2 негрубыми ошибками. Рассуждения последовательны, но обоснования местами недостаточно развёрнуты. Оформление в целом соответствует требованиям, но есть незначительные нарушения. Ответы на вопросы в основном верные, но могут содержать 1–2 неточности.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Работа выполнена не полностью (пропущено 1–2 ключевых задания или их часть). Допущены ошибки в теории (неточное определение терминов, искажение правил) или 2–4 ошибки в практике. Рассуждения поверхностны, выводы слабо обоснованы или отсутствуют. Оформление нарушено: отсутствуют обязательные элементы, структура нечёткая, небрежность в записях. Ответы на вопросы неполные, с 1–2 грубыми ошибками; требуется наводящая помощь преподавателя.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Работа выполнена менее чем на 50 % либо содержит грубые ошибки в большинстве заданий. Знания фрагментарны: неверные определения терминов, систематические

нарушения правил, отсутствие примеров. Практическая часть не выполнена или содержит 5+ ошибок. Рассуждения отсутствуют либо не соответствуют заданию; выводы не сформулированы. Оформление не соответствует требованиям. Ответы на вопросы демонстрируют незнание базового материала; студент не может исправить ошибки даже с подсказкой.

### **Лабораторные работы**

Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных работ:

Лабораторная работа №1. Изучение одного из изо процессов.

Лабораторная работа № 2. Измерение удельной теплоемкости.

Лабораторная работа № 3. Изучение смешанного соединения резисторов.

Лабораторная работа № 4. Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления.

Лабораторная работа № 5. Изучение явления электромагнитной индукции.

Лабораторная работа № 6. Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединенных конденсатора, катушки и резистора.

Лабораторная работа № 7. Определение показателя преломления стекла.

Лабораторная работа № 8. Изучение карты звездного неба.

### **Критерии оценивания результатов выполнения лабораторных работ**

Критериями оценки результативности лабораторной работы являются:

- степень реализации цели и задач работы;
- степень выполнения экспериментальной части;
- степень точности и достоверности полученных результатов;
- качество оформления отчёта по лабораторной работе;
- степень сформированности у студентов необходимых умений и навыков.

«ОТЛИЧНО». Работа выполнена на высоком уровне: цель и задачи реализованы полностью, экспериментальная часть проведена безупречно с

соблюдением методики и фиксацией всех данных, результаты отличаются высокой точностью и достоверностью (погрешность минимальна и обоснована), отчёт оформлен грамотно и содержит все требуемые разделы с чёткой структурой представления данных, студент уверенно владеет практическими умениями, самостоятельно проводит измерения, обработку данных и грамотно интерпретирует результаты.

«ХОРОШО». Цель работы достигнута, задачи выполнены в основном, с незначительными отклонениями. Экспериментальная часть в целом проведена правильно, но допущены 1–2 несущественные ошибки, не повлиявшие критически на итог. Результаты достаточно точные, хотя погрешность несколько выше ожидаемой; расхождения с теорией объяснены частично или с небольшими неточностями. Отчёт включает все обязательные разделы, но возможны мелкие недочёты в оформлении. Студент владеет необходимыми навыками, но допускает небольшие ошибки в работе с оборудованием или обработке данных.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Цель в целом достигнута, но задачи выполнены не в полном объёме либо с существенными недочётами. Экспериментальная часть проведена с нарушениями методики или пропусками отдельных этапов, часть данных зафиксирована не полностью или с ошибками. Результаты имеют заметную погрешность, их достоверность вызывает вопросы, объяснение расхождений с теоретическими данными поверхностное. Отчёт содержит основные разделы, но оформлен небрежно: есть ошибки в расчётах или единицах измерения, выводы расплывчаты. Уровень умений - базовый, студент справляется с основными операциями под контролем преподавателя.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Цель работы не достигнута либо достигнута частично, задачи выполнены менее чем наполовину. Экспериментальная часть выполнена с грубыми нарушениями методики, пропущены ключевые этапы, данные собраны фрагментарно или недостоверно. Результаты неточны и недостоверны, погрешность велика и не

обоснована, объяснения расхождений ошибочны или отсутствуют. Отчёт неполный либо содержит критические ошибки: пропущены обязательные разделы, расчёты неверны, выводы не соответствуют результатам или не сформулированы. Студент не владеет необходимыми умениями: не умеет работать с оборудованием, допускает систематические ошибки в измерениях и обработке данных.

# **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

## **Экзамен**

Промежуточная аттестация по общеобразовательному учебному предмету ОУП.06.У «Физика» проводится в форме экзамена.

До даты проведения экзамена необходимо пройти оценивание всех работ, выполненных в течение I и II семестра (1 курс обучения): теоретическое обучение, практические занятия.

Оценки экзамена – отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

### **Примерный перечень вопросов для проведения экзамена**

1. Что изучает физика? Назовите методы научного познания в физике.
2. Дайте определение механического движения. Виды механического движения.
3. Сформулируйте законы Ньютона и приведите примеры их проявления.
4. Что такое сила трения? Виды трения, факторы, влияющие на силу трения.
5. Сформулируйте закон всемирного тяготения. Запишите формулу и объясните смысл входящих в неё величин.
6. Что такое импульс тела? Сформулируйте закон сохранения импульса.
7. Дайте определение работы и мощности в механике. Единицы измерения.
8. Виды механической энергии. Сформулируйте закон сохранения механической энергии.
9. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Экспериментальные подтверждения.

10. Что такое идеальный газ? Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева–Клапейрона).
11. Запишите основное уравнение МКТ идеального газа. Поясните входящие в него величины.
12. Что такое температура с точки зрения МКТ? Абсолютная температура.
13. Изопроцессы в газах: изотермический, изобарный, изохорный. Законы, их описывающие.
14. Что такое внутренняя энергия тела? Способы её изменения.
15. Сформулируйте первый закон термодинамики. Запишите его математическое выражение для разных процессов.
16. Что такое КПД теплового двигателя? Напишите формулу и объясните, почему КПД всегда меньше 100 %.
17. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.
18. Сформулируйте закон Кулона. Запишите формулу и поясните смысл величин.
19. Что такое электрическое поле? Напряжённость электрического поля. Линии напряжённости.
20. Что такое потенциал и разность потенциалов? Единицы измерения.
21. Электрический ток: условия возникновения и существования. Сила тока. Закон Ома для участка цепи.
22. Что такое сопротивление проводника? От чего оно зависит? Формула расчёта сопротивления.
23. Последовательное и параллельное соединение проводников. Формулы для расчёта общего сопротивления.
24. Что такое магнитное поле? Источники магнитного поля. Линии магнитной индукции.
25. Сила Ампера: определение, формула, правило левой руки.

26. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.

27. Что такое самоиндукция? Индуктивность. Энергия магнитного поля катушки с током.

28. Механические колебания: амплитуда, период, частота, фаза. Гармонические колебания.

29. Электромагнитные волны: свойства, шкала электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.

30. Развитие представлений о строении атома. Опыт Резерфорда. Постулаты Бора.

### **Примерный перечень практических заданий для проведения экзамена**

1. Тело движется равноускоренно с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ . Найдите путь, пройденный телом за 5 секунд, если начальная скорость равна нулю.

2. Определите силу, действующую на тело массой 3 кг, если оно движется с ускорением  $4 \text{ м/с}^2$ .

3. Рассчитайте кинетическую энергию тела массой 5 кг, движущегося со скоростью 10 м/с.

4. Найдите потенциальную энергию тела массой 2 кг на высоте 15 м над поверхностью Земли. ( $g=10 \text{ м/с}^2$ ).

5. Определите среднюю кинетическую энергию молекул идеального газа при температуре 300 К. ( $k=1,38 \times 10^{-23} \text{ Дж/К}$ ).

6. Рассчитайте давление газа, если концентрация его молекул составляет  $10^{25} \text{ м}^{-3}$ , а средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул равна  $6 \times 10^{-21} \text{ Дж}$ .

7. Найдите объём газа при температуре 400 К и давлении  $2 \times 10^5 \text{ Па}$ , если при нормальных условиях ( $0^\circ\text{C}, 10^5 \text{ Па}$ ) его объём был  $0,5 \text{ м}^3$ .

8. Определите количество теплоты для нагрева 2 кг воды с  $20^\circ\text{C}$  до  $80^\circ\text{C}$ . Известно, что на нагрев 1 кг воды на  $1^\circ\text{C}$  тратится 4200 Дж..

9. Определите КПД теплового двигателя, если он получает от нагревателя 500 Дж теплоты и отдаёт холодильнику 300 Дж.

10. Найдите силу взаимодействия двух точечных зарядов  $2 \times 10^{-6}$  Кл и  $4 \times 10^{-6}$  Кл, находящихся на расстоянии 0,2 м в вакууме.
11. Рассчитайте напряжённость электрического поля точечного заряда  $5 \times 10^{-9}$  Кл на расстоянии 0,1 м.
12. Определите работу электрического тока в цепи с напряжением 12 В и силой тока 2 А за 5 минут.
13. В закрытом баллоне объёмом 10 л находится воздух при температуре  $20^\circ\text{C}$  и давлении 100 кПа. Баллон нагрели до температуры  $70^\circ\text{C}$ . Объём баллона не изменился. Рассчитайте, каким стало давление воздуха в баллоне после нагрева. Ответ дайте в килопаскалях (кПа).
14. Рассчитайте общее сопротивление трёх резисторов 3 Ом, 6 Ом и 9 Ом при их последовательном соединении.
15. Найдите силу тока в цепи, состоящей из источника с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 1 Ом, если внешнее сопротивление цепи равно 5 Ом.
16. Определите силу Ампера, действующую на проводник длиной 0,5 м с током 4 А, помещённый в магнитное поле с индукцией 0,2 Тл перпендикулярно линиям индукции.
17. Рассчитайте магнитный поток через контур площадью 0,1 м<sup>2</sup>, находящийся в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл. Плоскость контура перпендикулярна линиям индукции.
18. Найдите ЭДС индукции в катушке с 100 витками, если магнитный поток изменяется от 0,01 Вб до 0,03 Вб за 0,1 с.
19. Рассчитайте энергию магнитного поля катушки индуктивностью 0,4 Гн при силе тока 3 А.
20. Определите период колебаний маятника длиной 1 м. ( $g=10 \text{ м/с}^2$ ).
21. Найдите частоту колебаний, если период равен 0,02 с.
22. Рассчитайте длину волны, если её скорость 300 м/с, а частота 50 Гц.

23. Определите угол преломления луча света, падающего из воздуха в воду под углом  $30^\circ$ . Показатель преломления воды 1,33.

24. Магнитное поле действует на проводник длиной 0,5 м, по которому течёт ток 2 А. Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитного поля. Сила, действующая на проводник, равна 0,1 Н. Рассчитайте индукцию магнитного поля. Ответ дайте в теслах (Тл).

25. Проводник длиной 0,8 м помещён в однородное магнитное поле с индукцией 0,3 Тл. По проводнику течёт ток 5 А, и он расположен перпендикулярно линиям поля. Определите силу Ампера, действующую на проводник. Ответ дайте в ньютонах (Н).

26. При разложении перекиси водорода  $\text{H}_2\text{O}_2$  выделилось 4,48 л кислорода (при нормальных условиях). Сколько граммов перекиси водорода разложилось? Молярная масса перекиси водорода – 34 г/моль.

27. Рассчитайте дефект массы ядра гелия, если масса протона 1,0073 а.е.м., масса нейтрона 1,0087 а.е.м., масса ядра 4,0026 а.е.м.

28. Представьте, что вы собираете конструктор: когда вы соединяете детали, часть их «веса» куда-то пропадает (это похоже на дефект массы в физике). Допустим, «потеря веса» составила 2 условные единицы. Если известно, что каждая такая единица «превращается» в 5 единиц энергии, сколько всего энергии выделится при сборке?

29. Катушка содержит 100 витков. За 0,2 с магнитный поток через неё равномерно изменился с 0,02 Вб до 0,06 Вб. Найдите ЭДС индукции, возникающую в катушке. Ответ дайте в вольтах (В).

30. При взаимодействии пищевой соды (гидрокарбоната натрия  $\text{NaHCO}_3$ ) с уксусной кислотой выделилось 6,72 л углекислого газа (при нормальных условиях). Какова масса гидрокарбоната натрия, вступившего в реакцию? Молярная масса  $\text{NaHCO}_3$  — 84 г/моль.

### **Критерии оценивания знаний обучающихся на экзамене**

«ОТЛИЧНО». Даны полные, точные и развёрнутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировано глубокое понимание

физических законов, явлений и их взаимосвязей. Задачи решены верно, с чётким и логичным оформлением всех этапов решения, без ошибок или с 1 негрубой ошибкой. Показаны навыки анализа физических процессов, корректного применения формул и законов в различных ситуациях, включая нестандартные задачи. Практические задания выполнены в полном объёме, с верной интерпретацией данных и обоснованными выводами. Общая культура ответа: чёткая аргументация, уместное использование физической терминологии, грамотное построение речи, соблюдение научного стиля. Время выполнения: соблюден регламент, работа сдана своевременно.

«ХОРОШО». Ответы на теоретические вопросы в целом верные, но содержат 1–2 незначительные неточности либо недостаточно развёрнутые обоснования (например, пропущены второстепенные детали в описании явления). В решении задач допущены 2–3 негрубые ошибки (ошибка в арифметическом расчёте, пропуск единицы измерения в промежуточном действии) либо один недочёт в оформлении. Практические задания выполнены практически в полном объёме, выводы в основном корректны, но могут быть небольшие погрешности в интерпретации данных. Общая культура ответа: речь грамотная, терминология используется правильно, возможны 1–2 случая неточного формулирования мысли. Время выполнения: незначительные отклонения от регламента (не более 10 %).

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Ответы на теоретические вопросы частично верные, с 2–3 существенными неточностями (путаница в формулировках законов, неполное объяснение физического явления), отсутствует глубина анализа, есть пробелы в понимании базовых концепций. В решении задач содержится 4–5 ошибок (в т.ч. 1–2 грубые — например, использование неверной формулы, ошибка в размерности), оформление неполное или нечёткое. Практические задания выполнены частично (50–70 % объёма), выводы сделаны с заметными погрешностями либо недостаточно обоснованы. Общая культура ответа: заметны речевые ошибки, нечёткость формулировок, частичное нарушение научного стиля, неуместное

использование терминов. Время выполнения: превышение регламента на 20–30 % либо несвоевременная сдача работы.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО». Ответы на теоретические вопросы неверные или отсутствуют; продемонстрировано незнание базовых физических законов и понятий, неспособность объяснить простые физические явления. В решении задач выполнено менее 50 % заданий либо допущено 6+ ошибок (в т.ч. 3+ грубых: полное непонимание сути задачи, применение формулы в неподходящей ситуации, систематические ошибки в расчётах). Практические задания не выполнены или выполнены менее чем на 30 %, выводы отсутствуют либо противоречат данным. Общая культура ответа: грубые нарушения логики изложения, неспособность аргументированно излагать мысли, неуместное или ошибочное использование терминологии, речь не соответствует научному стилю. Время выполнения: существенное превышение регламента (>30 %) либо отказ от сдачи работы.