

Министерство образования и науки Курской области

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Курский электромеханический техникум»

УТВЕРЖДАЮ

Директор техникума

Ю. А. Соколов

Приказ № 191-Общ от « 30 » мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
ОПБ.11 ФИЗИКА**

для специальности

38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

Профиль обучения	<u>социально-экономический</u>
Уровень изучения	<u>базовый</u>
Форма обучения	<u>очная</u>

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 г. № 413, и Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям), утвержденным приказом Минпросвещения России от 24.06.2024 г. № 437

Разработчик:

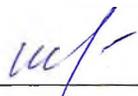
преподаватель высшей  
квалификационной категории



Ю.В. Калуга

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании П(Ц)К преподавателей математических и естественнонаучных учебных предметов и дисциплин, протокол № 8 от «11» апреля 2025г.

Председатель П(Ц)К



Н.В. Николаенко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета, протокол № 8 от «22» мая 2025 г.

Председатель методического  
совета техникума



П.А. Стифеева

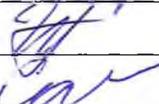
Согласовано:

Заместитель директора



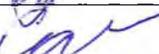
П.А. Стифеева

Заведующий отделением



В.А. Шкурина

Старший методист / методист



И.В. Савчук

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям), одобренного педагогическим советом техникума, протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании П(Ц)К, протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель П(Ц)К

(подпись)

(И.О.Фамилия)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям), одобренного педагогическим советом техникума, протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании П(Ц)К, протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель П(Ц)К

(подпись)

(И.О.Фамилия)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....</b>	<b>4</b>
1.1. Место учебного предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	4
1.2. Цели и планируемые результаты освоения учебного предмета .....	4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....</b>	<b>16</b>
2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы.....	16
2.2. Тематический план и содержание учебного предмета.....	17
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>	<b>31</b>
3.1. Материально-техническое обеспечение .....	31
3.2. Информационное обеспечение реализации программы .....	31
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....</b>	<b>33</b>
<b>5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ .....</b>	<b>38</b>

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

## **1.1. Место учебного предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Учебный предмет «Физика» является обязательной частью общеобразовательной подготовки основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям).

## **1.2. Цели и планируемые результаты освоения учебного предмета**

### **1.2.1 Цели освоения учебного предмета**

Содержание программы учебного предмета «Физика» направлено на достижение следующих целей:

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

### 1.2.2 Планируемые результаты освоения учебного предмета

Особое значение учебный предмет имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций, а также соответствующих им результатам обучения согласно ФГОС СОО.

Компетенции (ОК, ПК)	Планируемые результаты обучения	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>ЛР14 – осознание личного вклада в построение устойчивого будущего,</p> <p>ЛР23 – готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие,</p> <p>ЛР24 – готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность,</p> <p>ЛР25 – интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы,</p> <p>ЛР26 – готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни,</p> <p>ЛР34 – осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе,</p> <p>МР1 – самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне,</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 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,</p>

	<p>MP2 – устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения,</p> <p>MP3 – определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения,</p> <p>MP4 – выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях,</p> <p>MP6 – развивать креативное мышление при решении жизненных проблем,</p> <p>MP10 – формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами,</p> <p>MP12 – выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения,</p> <p>MP13 – анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях,</p> <p>MP15 – разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов,</p> <p>MP16 – осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду,</p>	<p>броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопротессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;</p> <p>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</p>
--	---	--

	<p>MP17 – уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности,  MP39 – самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений,  MP42 – делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение,  MP46 – владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований</p>	<p>током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;  ПРБ 4. Владение закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное</p>
--	--	---

		<p>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 зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний;</p> <p>ПРБ 7. Сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической</p>
--	--	--

		величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>ЛР16 – эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений,</p> <p>ЛР24 – готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность,</p> <p>ЛР26 – готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни,</p> <p>МР8 – способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания,</p> <p>МР10 – формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами,</p> <p>МР21 – владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления,</p> <p>МР38 – самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в</p>	<p>ПР65 – умение учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;</p> <p>ПР69 – 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>

	образовательной деятельности и жизненных ситуациях	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	<p>ЛР14 – осознание личного вклада в построение устойчивого будущего,</p> <p>ЛР16 – эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений,</p> <p>ЛР24 – готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность,</p> <p>ЛР25 – интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы,</p> <p>ЛР26 – готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни,</p> <p>МР1 – самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне,</p> <p>МР3 – определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения,</p> <p>МР6 – развивать креативное мышление при решении жизненных проблем,</p> <p>МР16 – осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду,</p>	<p>ПР6 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>МР18 – уметь интегрировать знания из разных предметных областей,</p> <p>МР19 – выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения,</p> <p>МР37 - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным,</p> <p>МР38 – самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях,</p> <p>МР46 – владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований</p>	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>ЛР24 – готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность,</p> <p>ЛР26 – готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни,</p> <p>ЛР34 – осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе,</p> <p>МР3 – определять цели деятельности, задавать</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>параметры и критерии их достижения,          МР5 – вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности,          МР6 – развивать креативное мышление при решении жизненных проблем,          МР12 – выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения,          МР28 – владеть различными способами общения и взаимодействия,          МР30 – развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств,          МР31 – понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы,          МР33 – принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы,          МР36 – координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия,          МР55 – принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности,</p>	
--	--	--

	<p>МР56 – признавать свое право и право других людей на ошибки,</p> <p>МР57 – развивать способность понимать мир с позиции другого человека</p>	
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>ЛР8 – 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>ЛР33 – совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира,</p> <p>МР28 – владеть различными способами общения и взаимодействия,</p> <p>МР30 – развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств</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 грамотности человека для решения практических задач</p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>ЛР8 – 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>ЛР16 – эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений,</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</p>

	<p>ЛР30 – умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их,</p> <p>МР3 – определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения,</p> <p>МР6 – развивать креативное мышление при решении жизненных проблем,</p> <p>МР13 – анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях,</p> <p>МР17 – уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности,</p> <p>МР18 – уметь интегрировать знания из разных предметных областей,</p> <p>МР38 – самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях</p>	рационального природопользования
<p>ПК 2.1 Проводить инвентаризацию активов и обязательств экономического субъекта и отражать её результаты</p>	<p>ЛР23 – готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие,</p> <p>ЛР24 – готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность,</p> <p>ЛР25 – интерес к различным сферам</p>	<p>ПРБ3 – 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</p>

	<p>профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы,</p> <p>ЛР34 – осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе,</p> <p>МР3 – определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения,</p> <p>МР8 – способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания,</p> <p>МР16 – осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду,</p> <p>МР36 – координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия,</p> <p>МР37 - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным,</p> <p>МР39 – самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений</p>	<p>током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;</p> <p>ПРбб – владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний.</p>
--	--	--

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы учебного предмета</b>	<b>116</b>
<b>Обязательная аудиторная нагрузка:</b>	<b>116</b>
теоретические занятия, в т.ч. в форме практической подготовки	100 –
практические занятия, в т.ч. в форме практической подготовки	–
лабораторные занятия, в т.ч. в форме практической подготовки	16 14
<b>Самостоятельная работа,</b> в т.ч. в форме практической подготовки	–
<b>Индивидуальный проект</b>	–
<b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)</b>	<b>2</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебного предмета

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	В том числе практическая подготовка	Коды общих компетенций и личностных, метапредметных, предметных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Повторение курса физики основной школы	<b>Теоретическое занятие.</b> Решение заданий на повторение курса физики основной школы	1	—	ОК 04, ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР6, МР12, МР13, МР15, МР16, МР17, МР39, ПР63, ПР67
	Контрольная работа (входной контроль)	1	—	
<b>Раздел 1. Физика и методы научного познания</b>				
Тема 1.1. Введение	<b>Теоретическое занятие.</b> Введение. Физика и методы научного познания Физика - наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	2	—	ОК 03, ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР61, ПР62, ПР63, ПР65, ПР66, ПР69
<b>Раздел 2. Механика</b>				
Тема 2.1. Кинематика	<b>Теоретическое занятие.</b> Основные понятия кинематики. Равномерное прямолинейное движение Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета. Траектория. Перемещение,	2	—	ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПР65

	<p>скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей. Равномерное равноускоренное прямолинейное движение</p>			
	<p><b>Теоретическое занятие.</b> Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Равномерное движение точки по окружности          Равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное ускорение</p>	2	—	ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63
Тема 2.2. Динамика	<p><b>Теоретическое занятие.</b> Сила. Масса. Законы динамики. Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки в инерциальной системе отсчета (ИСО). Третий закон Ньютона для материальных точек</p>	2	—	ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63
	<p><b>Теоретическое занятие.</b> Силы в природе.          Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Условия равновесия твердого тела. в ИСО. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Вес тела. Невесомость.</p>	2	—	ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63

Тема 2.3. Законы сохранения в механике	<b>Теоретическое занятие.</b> Импульс тела. Импульс силы. Механическая работа. Мощность Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса в ИСО. Реактивное движение. Работа силы. Мощность силы.	2	—	ОК 02, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР61, ПР63, ПР64, ПР69
	<b>Теоретическое занятие.</b> Механическая энергия Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли. Потенциальные и непотенциальные силы. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения	2	—	ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР63, ПР64
<b>Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика</b>				
Тема 3.1 Основы молекулярно-кинетической теории	<b>Теоретическое занятие.</b> Основные положения МКТ Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро	2	—	ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65
	<b>Теоретическое занятие.</b> Температура и ее измерение. Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа.	2	—	ОК 01, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР63

	Шкала температур Кельвина. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона. Газовые законы. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества: изотерма, изохора, изобара			
	<b>Лабораторное занятие.</b> Изучение изохорного процесса в газе	2	2	ОК 01, ОК 04, ПК 2.1, ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР6, МР12, МР13, МР15, МР16, МР17, МР39, ПР62, ПР63, ПР66, ПР610
Тема 3.2. Основы термодинамики	<b>Теоретическое занятие.</b> Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы ее изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Теплоемкость тела. Удельная теплоемкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче.	2	—	ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР63, ПР65
	<b>Теоретическое занятие.</b> Первое и второе начала термодинамики Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс. Графическая интерпретация работы газа. Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе.	2	—	ОК 01, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР63, ПР64
	<b>Теоретическое занятие.</b> Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Охрана природы Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и его	2	—	ОК 01, ОК 03, ОК 07, ЛР30, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР61, ПР67, ПР68, ПР69, ПК 4.6

	коэффициент полезного действия. Экологические проблемы теплоэнергетики. Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер. Охрана природы			
Тема 3.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы	<b>Теоретическое занятие.</b> Насыщенный пар. Жидкое состояние вещества Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Жидкое состояние вещества. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления.	2	—	ОК 01, ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР65, ПР68
	<b>Теоретическое занятие.</b> Твёрдое состояние вещества Характеристика твердого состояния вещества. Кристаллические и аморфные тела. Твердое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация. Уравнение теплового баланса	1	—	ОК 01, ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР65, ПР68
	<b>Контрольная работа</b>	1	—	
	<b>Лабораторное занятие.</b> Измерение относительной влажности воздуха	2	2	ОК 01, ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР65
<b>Раздел 4. Электродинамика</b>				

Тема 4.1. Электрическое поле	<b>Теоретическое занятие.</b> Закон Кулона. Закон сохранения заряда Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65
	<b>Теоретическое занятие.</b> Электрическое поле Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряженности электрического поля. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПР64, ПР65
	<b>Теоретическое занятие.</b> Проводники и диэлектрики. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.	2	—	ОК 02, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР69, ПР610
	<b>Теоретическое занятие.</b> Конденсаторы Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора	2	—	ОК 02, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР69, ПР610
Тема 4.2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	<b>Теоретическое занятие.</b> Законы Ома для цепей постоянного тока. Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества.	2	—	ОК 02, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР61, ПР63, ПР64
	<b>Теоретическое занятие.</b> Последовательное и параллельное соединение проводников Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников.	2	—	ОК 01, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР61, ПР63, ПР64

	<b>Лабораторное занятие.</b> Изучение смешанного соединения резисторов	2	2	ОК 01, ОК 04, ПК 2.1, ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР6, МР12, МР13, МР15, МР16, МР17, МР39, ПР63, ПР66, ПР610, ПК 2.3
	<b>Теоретическое занятие.</b> Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Электродвижущая сила и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание.	2	—	ОК 01, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПР64
	<b>Лабораторное занятие.</b> Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления	2	2	ОК 01, ОК 04, ПК 2.1, ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР6, МР12, МР13, МР15, МР16, МР17, МР39, ПР63, ПР66, ПР610, ПК 2.3
	<b>Теоретическое занятие.</b> Электрический ток в металлах Электронная проводимость твердых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость	2	—	ОК 02, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР63, ПР68, ПР69, ПР610
	<b>Теоретическое занятие.</b> Электрический ток в электролитах Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз.	2	—	ОК 02, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР67, ПР68
	<b>Теоретическое занятие.</b> Электрический ток в вакууме и в газе Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в газах.	2	—	ОК 02, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР68, ПР69, ПР610

	Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма			
	<b>Теоретическое занятие.</b> Типы проводимости. Полупроводниковые приборы Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р-п-перехода. Полупроводниковые приборы	1	—	ОК 01, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР66, ПР68, ПР69
	<b>Контрольная работа</b>	1	—	
Тема 4.3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция	<b>Теоретическое занятие.</b> Магнитное поле. Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током.	2	—	ОК 02, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПР65
	<b>Теоретическое занятие.</b> Закон Ампера. Сила Лоренца Сила Ампера, ее модуль и направление. Применение силы Ампера. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца. Применение силы Лоренца.	2	—	ОК 02, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР67
	<b>Теоретическое занятие.</b> Электромагнитная индукция. Правило Ленца Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Электродвижущая сила индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном	2	—	ОК 01, ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПР64

	магнитном поле. Правило Ленца. Индуктивность			
	<b>Теоретическое занятие.</b> Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	2	—	ОК 01, ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР63, ПР68
	<b>Лабораторное занятие.</b> Изучение явления электромагнитной индукции	2	2	ОК 01, ОК 05, ПК 2.1, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР63, ПР66, ПР68
<b>Раздел 5. Колебания и волны</b>				
<b>Тема 5.1</b> Механические и электромагнитные колебания	<b>Теоретическое занятие.</b> Механические колебания Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Кинематическое и динамическое описание колебательного движения. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудой колебаний ее скорости и ускорения.	2	—	ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63
	<b>Теоретическое занятие.</b> Электромагнитные колебания Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Вынужденные электромагнитные колебания.	2	—	ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63

	<p><b>Теоретическое занятие.</b> Переменный ток Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электрической энергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни</p>	2	—	ОК 03, ОК 05, ОК 07, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63
	<p><b>Лабораторное занятие.</b> Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза.</p>	2	2	ОК 04, ПК 2.1, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПР66
<p><b>Тема 5.2</b> Механические и электромагнитные волны</p>	<p><b>Теоретическое занятие.</b> Механические волны Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн. Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.</p>	2	—	ОК 01, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63
	<p><b>Теоретическое занятие.</b> Электромагнитные волны. Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов <math>E</math>, <math>B</math> и <math>v</math> в электромагнитной волне в вакууме. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция. Скорость электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды</p>	2	—	ОК 02, ОК 03, ОК 07, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР61, ПР62, ПР63, ПР68
<p><b>Тема 5.3.</b> Оптика</p>	<p><b>Теоретическое занятие.</b> Законы отражения и преломления света. Явление полного отражения</p>	2	—	ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28,

	Точечный источник света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Принцип Гюйгенса. Солнечные и лунные затмения. Полное отражение.			MP30, MP31, MP42, MP46, MP55, ПР62, ПР63, ПР64
	<b>Теоретическое занятие.</b> Линзы. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Пределы применимости геометрической оптики	2	—	ОК 01, ОК 04, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР67, ПР68, ПР69
	<b>Лабораторное занятие.</b> Исследование свойств изображений в линзах	2	2	ОК 01, ОК 04, ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР6, МР12, МР13, МР15, МР16, МР17, МР39, ПР64, ПР66, ПР610
	<b>Теоретическое занятие.</b> Интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация света Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов. Дифракция света. Дифракционная решетка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решетку. Поляризация света	2	—	ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62
	<b>Теоретическое занятие.</b> Виды излучений. Спектры Виды излучений. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Спектральный анализ. Спектральные классы звезд. Ультрафиолетовое излучение. Инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства. Шкала электромагнитных излучений	1	—	ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62
	<b>Контрольная работа</b>	1	—	
<b>Раздел 6. Основы специальной теории относительности</b>				
<b>Тема 6.1</b>	<b>Теоретическое занятие.</b> Специальная теория	2	—	ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33,

Основы теории относительности	относительности Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы с энергией и импульсом свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы			MP8, MP10, MP18, MP19, MP28, MP30, MP31, MP42, MP46, MP55, ПР67, ПР69
<b>Раздел 7. Квантовая физика</b>				
<b>Тема 7.1</b> Элементы квантовой оптики	<b>Теоретическое занятие.</b> Фотоэффект. Законы фотоэффекта Фотоны. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой. Энергия и импульс фотона. Открытие и исследование фотоэффекта. опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта. Давление света. опыты П.Н. Лебедева. Химическое действие света	2	—	ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, MP8, MP10, MP18, MP19, MP28, MP30, MP31, MP42, MP46, MP55, ПР61, ПР62, ПР63
<b>Тема 7.2</b> Строение атома	<b>Теоретическое занятие.</b> Строение атома Модель атома Томсона. опыты Резерфорда по исследованию строения атома. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Волновые свойства частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Устройство и принцип работы лазера	2	—	ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, MP8, MP10, MP18, MP19, MP28, MP30, MP31, MP42, MP46, MP55, ПР63, ПР64, ПР65
	<b>Теоретическое занятие.</b> Радиоактивность Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Открытие радиоактивности. опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы	2	—	ОК 03, ОК 05, ОК 07, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, MP8, MP10, MP18, MP19, MP28, MP30, MP31, MP42, MP46, MP55, ПР63, ПР64, ПР65

	<b>Теоретическое занятие.</b> Строение атомного ядра. Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Альфа-распад. Электронный бета-распад. Гамма-излучение. Энергия связи нуклонов в ядре.	2	—	ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР63, ПР65
	<b>Теоретическое занятие.</b> Ядерные силы Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерный реактор.	2	—	ОК 05, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПР64, ПР68
	<b>Теоретическое занятие.</b> Термоядерный синтез. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики. Элементарные частицы. Открытие позитрона. Фундаментальные взаимодействия.	1	—	ОК 05, ОК 07, ЛР8, ЛР16, ЛР26, ЛР33, МР8, МР10, МР18, МР19, МР28, МР30, МР31, МР42, МР46, МР55, ПР62, ПР63, ПР64, ПР68
	<b>Контрольная работа</b>	1	—	
<b>Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики</b>				
Тема 8.1 Строение Солнечной системы	<b>Теоретическое занятие.</b> Солнце. Планеты Солнечной системы Вид звездного неба. Созвездия, яркие звезды, планеты, их видимое движение. Солнечная система. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Малые тела Солнечной системы. Солнце, фотосфера и атмосфера. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звезд.	2	—	ОК 05, ЛР26, ЛР34, МР5, МР21, МР33, МР36, МР37, МР38, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПР69, ПР610
	<b>Теоретическое занятие.</b> Звёзды Звезды, их основные характеристики: масса, светимость, радиус, температура, их взаимосвязь. Звезды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звезд главной последовательности. Внутреннее строение звезд. Современные представления о происхождении и	2	—	ОК 05, ЛР26, ЛР34, МР5, МР21, МР33, МР36, МР37, МР38, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР63, ПР69, ПР610

	эволюции Солнца и звезд. Этапы жизни звезд.			
	<b>Теоретическое занятие.</b> Галактики Млечный Путь - наша Галактика. Спиральная структура Галактики, распределение звезд, газа и пыли. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Черные дыры в ядрах галактик. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Модель «горячей Вселенной». Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешенные проблемы астрономии	2	—	ОК 05, ОК 03, ОК 07, ЛР26, ЛР34, МР5, МР21, МР33, МР36, МР37, МР38, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР63, ПР69, ПР610
	<b>Лабораторное занятие.</b> Наблюдения невооруженным глазом с использованием компьютерных приложений основных созвездий Северного полушария и ярких звезд	2	—	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР6, МР12, МР13, МР15, МР16, МР17, МР39, ПР66, ПР69, ПР610
	<b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)</b>	2	—	
	<b>Всего:</b>	<b>116</b>	<b>14</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

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

Для освоения программы учебного предмета ООПб.11 Физика в ОБПОУ «КЭМТ» имеется учебный кабинет «Физика».

Помещение кабинета оснащено типовым оборудованием, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, необходимыми для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

Оснащение учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- задания для контрольных работ;
- профессионально-ориентированные задания;
- комплект заданий для проведения дифференцированного зачета.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- проектор с экраном.

Залы:

Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы в библиотечном фонде ОБПОУ «КЭМТ» имеются печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Основные источники**

1. Мякишев Г.Я. Физика 10 класс: учебник для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под. Ред. Н.А. Парфентьевой. – 9-е изд., стер. – М.: Просвещение, 2022. – 432 с.

2. Мякишев Г.Я. Физика 11 класс: учебник для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под. Ред. Н.А. Парфентьевой. – 10-е изд., стер. – М.: Просвещение, 2022. – 432 с.

### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Айзензон, А. Е. Физика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Е. Айзензон. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 380 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18089-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561905>

2. Горлач, В. В. Методы решения физических задач: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Горлач. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 333 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17850-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533847>

### **3.2.3. Интернет-ресурсы**

1. Российская электронная школа [Электронный ресурс] URL: <https://resh.edu.ru/>

2. Инфоурок [Электронный ресурс] URL: <https://infourok.ru/>

3. Решу ЕГЭ [Электронный ресурс] URL: <https://phys-ege.sdamgia.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета раскрываются через дисциплинарные результаты, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций по разделами темам содержания учебного материала.

Общая / профессиональная компетенция	Раздел / тема	Типы оценочных мероприятий
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Раздел 3. Тема 3.1, Тема 3.3, Тема 3.4, Тема 3.5 Раздел 4, Тема 4.2, Тема 4.4 Раздел 5, Тема 5.2	Тестирование Устный опрос Физический диктант Представление результатов лабораторных работ Контрольная работа
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Раздел 2, Тема 2.3, Тема 1.3 Раздел 4. Тема 4.1, Тема 4.3 Раздел 5. Тема 5.2 Раздел 8. Тема 8.1	Тестирование Устный опрос Физический диктант Представление результатов лабораторных работ Контрольная работа
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Раздел 1, Тема 1.1 Раздел 3, Тема 3.2 Раздел 5, Тема 5.1 Раздел 7, Тема 7.2	Тестирование Устный опрос Физический диктант Представление результатов лабораторных работ Контрольная работа
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Повторение курса физики основной школы	Входной контроль
	Раздел 3, Тема 3.1 Раздел 4, Тема 4.1, Тема 4.2, Тема 4.3 Раздел 5, Тема 5.1, Тема 5.3 Раздел 8, Тема 8.1	Устный опрос Тестирование Представление результатов лабораторных работ Контрольная работа

<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Раздел 1, Тема 1.1  Раздел 2, Тема 2.1, Тема 2.2, Тема 2.3  Раздел 3, Тема 3.1, Тема 3.4, Тема 3.3  Раздел 4, Тема 4.1, Тема 4.3  Раздел 5, Тема 5.1, Тема 5.3  Раздел 6, Тема 6.1  Раздел 7, Тема 7.1  Раздел 8, Тема 8.1</p>	<p>Устный опрос  Физический диктант  Представление результатов лабораторных работ  Контрольная работа</p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Раздел 3, Тема 3.2  Раздел 5, Тема 5.1, Тема 5.2  Раздел 7, Тема 7.2  Раздел 7, Тема 8.1</p>	<p>Устный опрос  Физический диктант  Контрольная работа</p>
<p>ПК 2.1 Проводить инвентаризацию активов и обязательств экономического субъекта и отражать её результаты</p>	<p>Раздел 3, Тема 3.1,  Раздел 4, Тема 4.2, Тема 4.3,  Раздел 5, Тема 5.1, Тема 5.3,  Раздел 7, Тема 7.1</p>	<p>Представление результатов лабораторных работ</p>

### **Типовые задания для оценки освоения учебного предмета (текущий контроль)**

#### **Типовые задания устного опроса**

1. Опишите явление ...
2. Сформулируйте определение понятия...
3. Сформулируйте закон...
4. Проанализируйте свойства...
5. В каких единицах измеряется физическая величина...
6. Опишите опыт... и сделайте выводы
7. В каких приборах или устройствах можно наблюдать...
8. Распознайте физические явления (процессы)...
9. Опишите границы применения модели...
10. Сформулируйте правила безопасности использования...

### **Типовые задания физического диктанта**

1. Запишите формулу...
2. Единица измерения...
3. Продолжить предложение (Например, при увеличении напряжения на концах участка цепи, сила тока...)
4. Изобразите обозначение прибора на схемах
5. Запишите закон...
6. Как вычислить...

### **Типовое тестовое задание**

1 Тестовые задания открытого типа:

- дополнения;
- свободного изложения.

2 Тестовые задания закрытого типа:

- альтернативных ответов
- множественного выбора;
- восстановления соответствия;
- восстановление последовательности.

### **Лабораторная работа № 1**

Исследование изохорного процесса в газе

#### **Задание.**

Проверить на опыте постоянство отношения давления газа к его температуре (закон Шарля) и рассчитать абсолютную и относительную погрешности.

### **Лабораторная работа № 2**

Определение относительной влажности воздуха

#### **Задание.**

Определить относительную влажность воздуха с помощью гигрометра психрометрического и изучить принцип действия конденсационного гигрометра.

### **Лабораторная работа № 3**

Изучение смешанного соединения резисторов

#### **Задание.**

Проверить основные соотношения между электрическими величинами при последовательном, параллельном, смешанном соединении проводников.

### **Лабораторная работа № 4**

Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления

**Задание.**

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

**Лабораторная работа № 5**

Изучение явления электромагнитной индукции

**Задание.**

Наблюдение явления электромагнитной индукции.

**Лабораторная работа № 6**

Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити

**Задание.**

Выяснить, как зависят период и частота свободных колебаний нитяного маятника от его длины.

**Лабораторная работа № 7**

Исследование свойств изображений в линзах

**Задание.**

Наблюдение изображений в тонкой линзе.

**Лабораторная работа № 8**

Наблюдения невооруженным глазом с использованием компьютерных приложений основных созвездий Северного полушария и ярких звезд

**Задание.**

Наблюдать основные созвездия Северного полушария и яркие звезды с помощью компьютерных приложений

**Контрольная работа № 1**

1. Найти расстояние, или ускорение, или время при движении тела с ускорением.
2. Решить задачу с использованием второго и третьего законов Ньютона.
3. Решить задачу с использованием закона сохранения импульса.
4. Решить задачу с использованием уравнения Менделеева-Клапейрона.
5. Решить задачу, используя формулу газового закона.
6. Решить задачу, используя формулу КПД теплового двигателя.
7. Решить задачу с использованием первого закона термодинамики.

**Контрольная работа № 2**

1. Решить задачу с использованием формулы сопротивления.
2. Решить задачу на закон Ома для полной цепи.
3. Решить задачу на использование закона Кулона.

4. Решить задачу, используя формулу емкости плоского конденсатора.
5. Решить задачу, используя закон Ома для участка цепи и формулы сопротивления.
6. Найти общую емкость смешанного соединения конденсаторов.
7. Найти общее сопротивление смешанного соединения резисторов.

### **Контрольная работа № 3**

1. Решить задачу с применением закона Ампера
2. Решить задачу с применением формулы силы Лоренца.
3. Решить задачу с применением закона электромагнитной индукции.
4. Решить задачу с использованием формулы емкостного (или индуктивного) сопротивления.
5. Решить задачу, используя формулу Томсона и формулу длины волны.
6. Решить задачу на применение закона преломления света.
7. Решить задачу с применением формулы полного отражения.
8. Решить задачу с применением формулы тонкой линзы.

### **Контрольная работа № 4**

1. Решить задачу с использованием уравнения Эйнштейна для фотоэффекта и формулы красной границы фотоэффекта.
2. Описать строение атома вещества.
3. Записать ядерные реакции.
4. Решить задачу с использованием закона радиоактивного распада.
5. Вычислить энергетический выход реакции.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

Предметом оценки являются умения и знания. Промежуточная аттестация по учебному предмету ООПб.11 Физика проводится в форме дифференцированного зачёта в конце второго семестра.

Содержание заданий дифференцированного зачёта охватывает основные дидактические единицы, изученные студентами в соответствии с рабочей программой по учебному предмету ООПб.11 Физика.

Задание дифференцированного зачёта состоит из 3 частей, содержащих 27 заданий; обязательной и дополнительной части: обязательная часть содержит 20 заданий, дополнительная часть - 7 заданий.

Обязательная часть 1 содержит 20 заданий (А1–А20). К каждому заданию даётся 4 варианта ответа, из которых только один верный.

Дополнительная часть 2 состоит из 4 заданий (В1–В4), на которые нужно дать краткий ответ на установление соответствия позиций и расчетные задачи, ответ записывается в виде числа.

Часть 3 включает 3 задания (С1–С3), выполнение которых предполагает написание полного, развёрнутого ответа, включающего необходимые уравнения, расчёты.

### Пример задания дифференцированного зачёта

#### **ЧАСТЬ А**

Выберите один верный ответ.

**А1.** За какое время пройдет автомобиль «Жигули» путь 2 км, если его скорость 50 м/с?

- 1) 50 с
- 2) 100 с
- 3) 40 с
- 4) 25 с

**А2.** С каким ускорением двигался при разбеге реактивный самолет массой 60 т, если сила тяги двигателя 90 кН?

- 1) 1,5 м/с<sup>2</sup>
- 2) 2 м/с<sup>2</sup>
- 3) 2,5 м/с<sup>2</sup>
- 4) 1 м/с<sup>2</sup>

**А3.** Какое время должен работать электродвигатель мощностью 0,25 кВт, чтобы совершить работу 1000 Дж?

- 1) 25 с

- 2) 4 с
- 3) 50 с
- 4) 40 с

**А4.** На какой высоте потенциальная энергия груза массой 2 т равна 10 кДж?

- 1) 1 м
- 2) 0,5 м
- 3) 2 м
- 4) 1,5 м

**А5.** Тело совершает 8 колебаний за 64 с. Найдите период колебаний.

- 1) 5 с
- 2) 4 с
- 3) 10 с
- 4) 8 с

**А6.** По поверхности озера распространяется волна со скоростью 4,2 м/с. Какова частота колебаний бакена, если длина волны 3 м?

- 1) 2 Гц
- 2) 1,4 Гц
- 3) 1,2 Гц
- 4) 2,5 Гц

**А7.** Вычислить массу одной молекулы метана ( $\text{CH}_4$ )?

- 1)  $2,7 \cdot 10^{-26}$  кг
- 2)  $6,8 \cdot 10^{-26}$  кг
- 3)  $4,3 \cdot 10^{-26}$  кг
- 4)  $5,5 \cdot 10^{-26}$  кг

**А8.** Как изменится внутренняя энергия 400 г гелия при увеличении температуры на 20 °С?

- 1) на 5 кДж
- 2) на 15 кДж
- 3) на 35 кДж
- 4) на 25 кДж

**А9.** Какой длины нужно взять провод из нихрома площадью поперечного сечения 0,2 мм<sup>2</sup>, чтобы изготовить спираль для электрической плитки сопротивлением 80 Ом? Удельное сопротивление нихрома равно  $1,1 \cdot 10^{-6}$  Ом\*м.

- 1) 25 м
- 2) 20 м
- 3) 14,5 м
- 4) 10 м

**A10.** Какую работу совершает электрический ток в двигателе настольного вентилятора за 30 секунд, если при напряжении 220 В сила тока в двигателе равна 0,1 А?

- 1) 330 Дж
- 2) 440 Дж
- 3) 880 Дж
- 4) 660 Дж

**A11.** Сколько меди выделится на катоде при электролизе раствора  $\text{CuSO}_4$ , если через раствор протечет 100 Кл электричества? Электрохимический эквивалент меди равен  $0,329 \cdot 10^{-6}$  кг/Кл.

- 1)  $33 \cdot 10^{-6}$  кг
- 2)  $53 \cdot 10^{-6}$  кг
- 3)  $13 \cdot 10^{-6}$  кг
- 4)  $63 \cdot 10^{-6}$  кг

**A12.** Прямолинейный проводник длиной 10 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 4 Тл и расположен под углом  $30^\circ$  к вектору магнитной индукции. Чему равна сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, если сила тока в проводнике 3 А?

- 1) 1,2 Н
- 2) 0,6 Н
- 3) 2,4 Н
- 4) 1 Н

**A13.** Чему равна индуктивность проволочной рамки, если при силе тока 2 А в рамке возникает магнитный поток, равный 8 Вб?

- 1) 4 Гн
- 2) 0,25 Гн
- 3) 16 Гн
- 4) 2 Гн

**A14.** Изменение заряда конденсатора в колебательном контуре происходит по закону  $q = 10^{-4} \cos 10\pi t$  (Кл). Чему равна круговая частота электромагнитных колебаний в контуре?

- 1) 10 Гц
- 2)  $10\pi$  Гц
- 3) 5 Гц
- 4)  $\pi$  Гц

**A15.** Катушка с индуктивностью 0,2 Гн включена в сеть переменного тока с частотой 50 Гц. Чему равно индуктивное сопротивление катушки?

- 1) 31,4 Ом
- 2) 6,28 Ом

3) 62,8 Ом

4) 3,14 Ом

**A16.** Угол падения луча равен  $30^\circ$ . Чему равен угол между падающим и отраженным лучами?

1)  $60^\circ$

2)  $30^\circ$

3)  $90^\circ$

4)  $45^\circ$

**A17.** Оптическая сила линзы равна 2 дптр. Чему равно фокусное расстояние этой линзы?

1) 0,5 см

2) 0,5 м

3) 2 м

4) 1 м

**A18.** Энергия фотона равна  $6,4 \cdot 10^{-19}$  Дж. Определите частоту колебаний для этого излучения.

1)  $39,7 \cdot 10^{-14}$  Гц

2)  $39,7 \cdot 10^{14}$  Гц

3)  $9,7 \cdot 10^{14}$  Гц

4)  $9,7 \cdot 10^{-14}$  Гц

**A19.** Сколько протонов содержит изотоп кислорода  ${}_8^{16}\text{O}$ ?

1) 16

2) 8

3) 24

4) 0

**A20.** Допisać ядерную реакцию:  ${}_3^6\text{Li} + {}_1^1\text{H} \rightarrow ? + {}_2^4\text{He}$

1)  ${}_1^2\text{H}$

2)  ${}_1^3\text{H}$

3)  ${}_2^4\text{He}$

4)  ${}_2^3\text{He}$

## Часть 2

При выполнении заданий В1–В2 будет некоторое число. Единицы физических величин писать не нужно.

**В1.** Чему равна сила трения, если после толчка вагон массой 20 т остановился через 50 с, пройдя расстояние 125 м?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

**В2.** Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 20 мкГн. Какой емкости конденсатор следует подключить к контуру, чтобы получить колебания с частотой 50 кГц?

Ответ: \_\_\_\_\_ мкФ.

При выполнении заданий В3–В4 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.

**В3.** Установите соответствие между физической величиной и единицей измерения.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ
А) Индуктивность	1) Тл
Б) Энергия	2) Дж
В) Магнитный поток	3) Вб
	4) Гн
	5) Ф

А	Б	В

**В4.** Груз, подвешенный на длинной тонкой нити, совершает гармонические колебания. Как изменятся период колебаний, максимальная кинетическая энергия и частота, если массу груза увеличить в 1,5 раза?

Физические величины	Их изменения
А) период	1) увеличится
Б) максимальная кинетическая энергия	2) уменьшится
В) частота	3) не изменится

А	Б	В

### Часть 3

Для ответов на задания С1–С3: запишите сначала номер задания (С1, С2или С3), а затем развёрнутый ответ к нему.

**С1.** Вагонетка массой 200 кг движется с ускорением  $4 \text{ м/с}^2$ . С какой силой рабочий толкает вагонетку, если коэффициент трения равен 0,6? Выразите ответ в килоньютонах.

**С2.** Азот имеет объем 2,5 л при давлении 100 к Па. Рассчитайте, на сколько изменилась внутренняя энергия газа, если при уменьшении его объема в 10 раз давление повысилось в 20 раз.

**С3.** Рассчитайте длину световой волны, которую следует направить на поверхность цезия, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была  $2 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ . Красная граница фотоэффекта для цезия равна 690нм. Выразите ответ в нанометрах.