

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине СОО.01.06 «Физика»

Специальность: 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Уровень образования – среднее профессиональное образование

Уровень подготовки по ППСЗ - базовый

Форма обучения - очная

Воронеж 2024

Рабочая программа дисциплины «Физика» разработана на основе:

Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 19.12.2023) «Об образовании в Российской Федерации»;

Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утверждён Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 4130, ред. от 27.12.2023);

Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2023 г. № 2

Примерной рабочей программы среднего общего образования «Физика»

Примерной программы воспитания (Принята решением ФУМО СПО 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники Протокол от 29.08.2023 № 16-б-5104).

**Составитель:**



**Петрыкина Е.С.**

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры гуманитарных и естественно-научных дисциплин (протокол №11 от 18.06.2024 г.)

**Заведующий кафедрой**



**Василенко О.В.**

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии (№12 от 26.06.2024 г.)

**Председатель предметной (цикловой) комиссии**



**Звягина О.В.**

**Заведующий отделением СПО**



**Горланов С.А.**

**Рецензент рабочей программы:** заместитель директора ООО НПО «ГеоГИС», к.с.-х.н, Блеканов Дмитрий Николаевич



# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **СОО.01.06 Физика**

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

Рабочая программа дисциплины СОО.01.06 «Физика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

### **1.2. Место дисциплины в структуре ОПССЗ**

Дисциплина СОО.01.06 «Физика» является обязательной дисциплиной предметной области «Естественно-научные предметы» ФГОС среднего общего образования и базовой дисциплиной общеобразовательной подготовки СПО и реализуется в I и во II семестрах при сроке получения среднего профессионального образования 3 года 10 месяцев.

### **1.3. Цели и задачи дисциплины, планируемые результаты освоения дисциплины:**

Содержание программы дисциплины СОО.01.06 «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 естественно-научной 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.

Освоение дисциплины СОО.01.06 «Физика» предполагает решение следующих **задач**:

- приобретение знаний о фундаментальных физических законах, лежащих в основе современной физической картины мира, принципов действия технических устройств и производственных процессов, о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии;
- понимание физической сущности явлений, проявляющихся в рамках производственной деятельности;
- освоение способов использования физических знаний для решения практических и профессиональных задач, объяснения явлений природы, производственных и технологических процессов, принципов действия технических приборов и устройств, обеспечения безопасности производства и охраны природы;
- формирование умений решать учебно-практические задачи физического содержания с учётом профессиональной направленности;
- приобретение опыта познания и самопознания; умений ставить задачи и решать проблемы с учётом профессиональной направленности;
- формирование умений искать, анализировать и обрабатывать физическую информацию с учётом профессиональной направленности;
- подготовка обучающихся к успешному освоению дисциплин и модулей

профессионального цикла: формирование у них умений и опыта деятельности, характерных для профессиональной деятельности;

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

### Планируемые результаты освоения дисциплины:

Планируемые результаты освоения дисциплины	
Общие	Дисциплинарные
<b>ОК-07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</b>	
<p><b>Личностные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> <li>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе знаний по физике</li> </ul> <p><b>Метапредметные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;</li> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;</li> <li>- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;</li> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;</li> <li>- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность представлений о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;</li> <li>- сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и 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;</li> </ul>

<p>учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её 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>- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;</li> <li>- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;</li> <li>- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; оценивать достоверность информации;</li> <li>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</li> <li>- создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;</li> <li>- владение закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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</li> </ul>
--	--

	<p>оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;</li> <li>- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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.</li> </ul>
<b>ПК-4.3 Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.</b>	
<p><b>Личностные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности на основе развития профессиональных компетенций.</li> </ul> <p><b>Метапредметные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование различных информационных объектов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере в изучении явлений и процессов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь использовать умения разбираться в эксплуатационно-технической документации по профилю подготовки;</li> </ul>

#### 1.4. Общая трудоемкость дисциплины.

Учебная нагрузка (всего) 212 часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося - 156 часов;

- самостоятельная работа обучающегося – 16 часов;
- индивидуальный проект -32 часа;
- консультация - 2 часа;
- промежуточная аттестация – 6 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебных занятий	Объём часов		
	семестр		Итого
	1	2	
<b>Учебная нагрузка (всего)</b>	92	120	212
<b>Обязательная аудиторная нагрузка (всего), в том числе:</b>	68	88	156
- лекции	34	44	78
- практические занятия	34	44	78
<b>Самостоятельная работа</b>	8	8	16
<b>Индивидуальный проект</b>	16	16	32
<b>Руководство практикой</b>			
<b>Консультации</b>		2	2
<b>Форма промежуточной аттестации по дисциплине</b>			
--дифференцированный зачет	+	-	6
-экзамен		+	
		6	



## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины СОО.01.06 «Физика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции
<b>1 семестр</b>			
<b>Раздел I. Введение</b>			
<b>Тема 1.1. Введение. Физика и методы научного познания</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Физика - фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Физические законы. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Понятие о физической картине мира. Погрешности измерений физических величин.	2	ОК-07
<b>Раздел 2. Механика</b>			
<b>Тема 2.1. Основы кинематики</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Механическое движение и его виды. Материальная точка. Скалярные и векторные физические величины. Относительность механического движения. Система отсчета. Принцип относительности Галилея. Способы описания движения. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Уравнение движения. Мгновенная и средняя скорости. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Движение с постоянным ускорением свободного падения. Равномерное движение точки по окружности, угловая скорость. Центростремительное ускорение. Кинематика абсолютно твердого тела.	4	ОК-07
	<b>Практическое занятие.</b> Решение задач на равномерное и равноускоренное движение, движение по окружности. Исследование графиков зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени.	6	
<b>Тема 2.2. Основы динамики*</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Основная задача динамики. Сила. Масса. Законы механики Ньютона. Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Движение планет и малых тел Солнечной системы. Вес. Невесомость. Силы упругости. Силы трения.	4	ОК-07 ПК-4.3
	<b>Практическое занятие.</b> Решение задач на применение законов динамики для объяснения движения различных тел.	4	

	Изучение сил и моментов, действующих на беспилотник во время полета.		
Тема 2.3. Законы сохранения в механике*	<b>Содержание учебного материала</b> Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости. Консервативные силы. Применение законов сохранения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований, границы применимости классической механики. Практическое применение физических знаний в повседневной жизни для использования простых механизмов, инструментов, транспортных средств.	6	ОК-07 ПК-4.3
	<b>Практическое занятие.</b> Решение задач на законы сохранения импульса и механической энергии. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Применение принципов сохранения импульса к беспилотным летательным аппаратам.	6	
Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика			
Тема 3.1. Основы молекулярно-кинетической теории	<b>Содержание учебного материала</b> Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Температура звезд. Скорости движения молекул и их измерение. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы и их графики. Газовые законы. Молярная газовая постоянная.	6	ОК-07
	<b>Практическое занятие.</b> Решение задач с применением основного уравнения МКТ, на уравнения состояния идеального газа, изопроцессы, вычисление средней кинетической энергии движения молекул.	6	
Тема 3.2. Основы термодинамики*	<b>Содержание учебного материала</b> Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Принцип действия тепловой машины. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Холодильные машины. Охрана природы.	6	ОК-07 ПК-4.3
	<b>Практическое занятие.</b> Решение задач с использованием законов термодинамики. Изучение методов охлаждения и обогрева компонентов беспилотников. Изучение влияния температуры на производительность аккумуляторов беспилотников. Оценка тепловых потерь в термодинамических системах	6	

	беспилотных летательных аппаратов и их влияние на общую эффективность. Термодинамика в аэродинамике БПЛА.		
Тема 3. 3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы	<b>Содержание учебного материала</b> Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Приборы для определения влажности воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Критическое состояние вещества. Перегретый пар и его использование в технике. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Ближний порядок. Поверхностное натяжение. Смачивание. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления. Характеристика твердого состояния вещества. Кристаллические и аморфные тела. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Пластическая (остаточная) деформация. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Коэффициент линейного расширения. Коэффициент объёмного расширения. Учет расширения в технике. Плавление. Удельная теплота плавления. Кристаллизация. Практическое применение в повседневной жизни физических знаний о свойствах газов, жидкостей и твердых тел.	6	ОК-07
	<b>Практическое занятие.</b> Решение задач на уравнение теплового баланса при переходе вещества из одного агрегатного состояния в другое. Определение влажности воздуха. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.	6	
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b> Подготовка к семинарским занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Решение задач профессиональной направленности. Работа над докладом (составление плана работы, подбор материала в соответствии с планом, изучение и систематизация собранного материала, оформление работы, выступление по теме доклада).		8	
Индивидуальный проект 1 семестр		16	
Всего 1 семестр		92	
2 семестр			
Раздел 4. Электродинамика			
Тема 4.1. Электрическое поле	<b>Содержание учебного материала</b> Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическая постоянная. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля.	4	ОК-07

	Емкость. Единицы емкости. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Применение конденсаторов.		
<b>Тема 4.2. Законы постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. Температурный коэффициент сопротивления. Сверхпроводимость. Работа и мощность постоянного тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Электрические цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Законы Кирхгофа для узла. Соединение источников электрической энергии в батарею.	4	ОК-07
	<b>Практическое занятие.</b> Построение электросхем. Определение удельного сопротивления проводника. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. Изучение законов последовательного и параллельного соединений проводников. Исследование зависимости мощности лампы накаливания от напряжения на её зажимах.	6	
<b>Тема 4.3. Электрический ток в различных средах</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Электрический ток в металлах, в электролитах, газах, в вакууме. Электролиз. Закон электролиза Фарадея. Электрохимический эквивалент. Виды газовых разрядов. Термоэлектронная эмиссия. Плазма. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. Р-п переход. Применение полупроводников. Полупроводниковые приборы.	2	ОК-07
<b>Тема 4.4. Магнитное поле</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Вектор индукции магнитного поля. Напряженность магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Взаимодействие токов. Сила Ампера. Применение силы Ампера. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Определение удельного заряда. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Солнечная активность и её влияние на Землю. Магнитные бури.	2	ОК-07 ПК-4.3
	<b>Практическое занятие.</b> Решение задач по теме магнитное поле.	6	
<b>Тема 4.5. Электромагнитная индукция</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Взаимосвязь электрических и	4	ОК-07

	магнитных полей. Электромагнитное поле.		
Раздел 5. Колебания и волны.			
Тема 5.1. Механические колебания и волны	Содержание учебного материала Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Математический маятник. Пружинный маятник. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.	4	ОК-07
Тема 5. 2. Электромагнитные колебания и волны*	Содержание учебного материала Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Формула Томсона. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Активное сопротивление. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии. Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Принцип радиосвязи. Применение электромагнитных волн.	4	ОК-07 ПК-4.3
	Практическое занятие. Изучение работы трансформатора. Рассмотрение типов электромагнитных волн, их распространение и использование для передачи данных в дронах. Изучение работы систем GPS и аналогичных технологий, основанных на электромагнитных волнах. Электромагнитные помехи в системах управления БПЛА.	8	
Раздел 6. Оптика			
Тема 6.1. Природа света*	Содержание учебного материала Точечный источник света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Солнечные и лунные затмения. Принцип Гюйгенса. Полное отражение. Линзы. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Телескопы. Сила света. Освещённость. Законы освещенности.	6	ОК-07 ПК-4.3
	Практическое занятие. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Решение задач на определение фокусного расстояния, оптической силы линзы и вычисление дифракции. Исследование использования лазеров и оптических сенсоров для навигации беспилотников. Изучение	8	

	принципов работы лидаров, их использование для создания карт местности и обнаружения препятствий.		
<b>Тема 6.2. Волновые свойства света</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света. Виды излучений. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Спектральный анализ. Спектральные классы звезд. Ультрафиолетовое излучение. Инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства. Шкала электромагнитных излучений.	2	ОК-07
<b>Тема 6.3. Специальная теория относительности</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Движение со скоростью света. Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы. Элементы релятивистской динамики.	2	ОК-07
<b>Раздел 7. Квантовая физика</b>			
<b>Тема 7.1. Квантовая оптика*</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Квантовая гипотеза Планка. Тепловое излучение. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Давление света. Химическое действие света. Опыты П.Н. Лебедева и Н.И. Вавилова. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов. Применение фотоэффекта.	4	ОК-07 ПК-4.3
	<b>Практическое занятие.</b> Решение задач с применением уравнения Эйнштейна, законов фотоэффекта и формулы Планка для энергии связи фотона с его частотой. Изучение квантовой телепортации для передачи данных. Анализ применения квантовых точек в камерах беспилотников для улучшения качества изображения и получения информации.	8	
<b>Тема 7.2. Физика атома и атомного ядра</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Развитие взглядов на строение вещества. Модели строения атомного ядра. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Квантовые постулаты Бора. Лазеры. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные превращения. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова – Черенкова. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Энергетический выход ядерных реакций. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерный	2	ОК-07

	синтез. Энергия звезд. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.		
	<b>Практическое занятие.</b> Решение задач на дефект массы, энергию связи атомных ядер. Решение ядерных реакций.	4	
<b>Раздел 8. Строение Вселенной</b>			
<b>Тема 8.1.</b> <b>Строение Солнечной системы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля-Луна	2	ОК-07
<b>Тема 8.2.</b> <b>Эволюция Вселенной</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. Звёзды и источники их энергии.Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной.	2	ОК-07
	<b>Практическое занятие.</b> Изучение карты звездного неба.	2	
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ</b> Подготовка к семинарским занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Решение задач профессиональной направленности. Работа над докладом (составление плана работы, подбор материала в соответствии с планом, изучение и систематизация собранного материала, оформление работы, выступление по теме доклада).		<b>8</b>	
<b>Индивидуальный проект 2 семестр</b>		<b>16</b>	
<b>Консультация</b>		<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>6</b>	
<b>Всего 2 семестр</b>		<b>120</b>	
<b>Всего часов</b>		<b>212</b>	

*\* Профессионально-ориентированное содержание отражено в структуре и тематике практических занятий*

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета физики.

Оборудование учебного кабинета: наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов); информационно-коммуникационные средства, лабораторный комплект по механике, оптике, молекулярной физике и термодинамике.

Технические средства обучения: мультимедийный комплекс.

#### 3.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об электронных полнотекстовых ресурсах, доступ к которым обеспечивается на основании прямых договоров

Перечень документов, подтверждающих наличие/право использования цифровых (электронных) библиотек, ЭБС		
2025-2026	1.	<u>Контракт № 28/ДУ от 17.03.2025 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)</u> 17.03.2025 – 16.03.2026
	2.	<u>Контракт № 114/ДУ от 28.05.2024 (ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Электронный ресурс СПО «PROОбразование»)</u> 31.10.2024 – 30.10.2025
	3.	<u>Контракт № 310/ДУ от 11.11.2024 (ЭБС «Лань»)</u> 11.11.2024 – 10.11.2025
	4.	<u>Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))</u> 28.03.2017 — 28.03.2022 (пролонгация до 28.03.2027)
	5.	Контракт №327/ДУ от 25.11.2024 (ЭБС IPRbooks) 25.11.2024-24.11.2025
	6.	Лицензионный контракт №6/ДУ от 07.02.2025 (ЭБС НЭБ eLIBRARY) 01.01.2025-31.12.2025
	7.	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016 Бессрочно

Обеспеченность учебной литературой при реализации рабочей программы

##### 3.1.1. Основные источники:

1. Мякишев, Г.Я. Физика: 10 класс: базовый и углублённый уровни: учебник / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский; под редакцией Н. А. Парфентьевой. - 11-е изд. - Москва: Просвещение, 2024. - 432 с. - ISBN 978-5-09-112178-0. - Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование: [сайт]. - URL: <https://profspo.ru/books/132340>

2. Мякишев, Г.Я. Физика: 11 класс: базовый и углублённый уровни: учебник / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под редакцией Н. А. Парфентьевой. - 12-е изд. - Москва: Просвещение, 2024. - 441 с. - ISBN 978-5-09-112179-7. - Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование: [сайт]. - URL: <https://profspo.ru/books/132346>

##### 3.1.2. Дополнительные источники:

1. Горлач, В. В. Физика: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Горлач. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 215 с. — [ЭИ] – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/494218>>

2. Васильев, А. А. Физика: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Васильев, В. Е. Федоров, Л. Д. Храмов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 211 с. - [ЭИ] – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/410102>>.

3. Родионов, В. Н. Физика для колледжей: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Родионов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 202 с. - [ЭИ] – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/494934>>.



4. [Трунов, Г. М.](#) Общая физика. Дополнительные материалы для самостоятельной работы: учебное пособие для СПО / Трунов Г. М. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 72 с. — [ЭИ] — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/146680>>

5. [Горлач, В.В.](#) Физика. Задачи, тесты. Методы решения: учебное пособие для СПО / В. В. Горлач. — Москва : Юрайт, 2022. — 301 с. — [ЭИ] — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/494416>>

### 3.1.3. Методические издания

1. Физика [Электронный ресурс]: методические указания по освоению дисциплины и самостоятельной работе для обучающихся по специальностям среднего профессионального образования / сост. Е. С. Петрыкина. - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2023. - Режим доступа: <URL: <http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m8154.pdf>>.

### 3.1.4. Периодические издания

1. Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-

2. Вестник Московского Университета. Серия 3. Физика. Астрономия/ МГУ им. М.В.Ломоносова – Москва, 1946-

3. Научно-популярный физико-математический журнал «Квант»

### 3.1.5. Сайты и информационные порталы

1. <http://school-collection.edu.ru> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

2. <http://nuclphys.sinp.msu.ru> - Физика в Интернете.

## 3.2. Материально-техническое и программное обеспечение

Сведения о программном обеспечении общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

№ п/п	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 21. Здание учебного корпуса отделения среднего профессионального образования (Корпус СПО, общежитие № 6) Ауд. 115
2	Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 21. Здание учебного корпуса отделения среднего профессионального образования (Корпус СПО, общежитие № 6) Ауд. 103

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Оценка результатов освоения дисциплины

Код и наименование формируемых компетенций	Формы и методы контроля и оценки
<b>ОК-07</b> Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<b>Формы контроля обучения:</b> - практические задания по работе с информацией, документами, литературой; - устный опрос; - тестирование; - подготовка доклада; - подготовка и защита индивидуального проекта <b>Формы оценки результативности обучения:</b> традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая отметка.
<b>ПК-4.3</b> Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.	<b>Формы контроля обучения:</b> - практические задания по работе с информацией, документами, литературой; - устный опрос; - тестирование;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка доклада;</li> <li>- подготовка и защита индивидуального проекта</li> </ul> <p><b>Формы оценки результативности обучения:</b> традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая отметка.</p>
--	---

## 4.2. Критерии оценки результатов обучения

### 4.2.1. Критерии оценки экзамена

Оценка, уровень	Описание критериев
«Отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы.
«Хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.
«Удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получать с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.
«Неудовлетворительно» низкий уровень	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

### 4.2.2. Критерии оценки дифференцированного зачета

Оценка, уровень	Описание критериев
«Зачтено (отлично)», высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.
«Зачтено (хорошо)», повышенный уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.
«Зачтено (удовлетворительно)», пороговый уровень	Обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.
«Незачтено (неудовлетворительно)» низкий уровень	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

#### 4.2.3. Критерии оценки индивидуального проекта

Оценка, уровень	Описание критериев
«Отлично», высокий уровень	1. Правильно поняты цель, задачи выполнения проекта. 2. Соблюдена технология исполнения проекта, выдержаны соответствующие этапы. 3. Проект оформлен в соответствии с требованиями. 4. Проявлены творчество, инициатива. 5. Предъявленный продукт деятельности отличается высоким качеством исполнения, соответствует заявленной теме.
«Хорошо», продвинутый уровень	1. Правильно поняты цель, задачи выполнения проекта. Соблюдена технология исполнения проекта, этапы, но допущены незначительные ошибки, не точности в оформлении. 2. Проявлено творчество. 3. Предъявленный продукт деятельности отличается высоким качеством исполнения, соответствует заявленной теме.
«Удовлетворительно», пороговый уровень	1. Правильно поняты цель, задачи выполнения проекта. 2. Соблюдена технология выполнения проекта, но имеются 1-2 ошибки в этапах или в оформлении. 3. Самостоятельность проявлена на недостаточном уровне.
«Неудовлетворительно» низкий уровень	Проект не выполнен или не завершен

#### 4.2.4. Критерии оценки тестирования

Оценка, уровень	Показатель оценки
«Отлично», высокий уровень	Не менее 90 % баллов за задания теста.
«Хорошо», продвинутый уровень	Не менее 75 % баллов за задания теста.
«Удовлетворительно», пороговый уровень	Не менее 55 % баллов задания теста.
«Неудовлетворительно» низкий уровень	Менее 55 % баллов за задания теста.

#### 4.2.5. Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень	Описание критериев
«Отлично», высокий уровень	Выставляется, если обучающийся последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно излагает учебный материал; дает ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; показывает понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет выделять главное, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно анализирует и обобщает теоретический материал; свободно устанавливает межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи; уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении новых, ранее не встречавшихся задач; рационально использует справочные материалы, учебник, дополнительную литературу,

	применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; допускает в ответе недочеты, которые легко исправляет по требованию преподавателя.
«Хорошо», повышенный уровень	Выставляется, если обучающийся показывает знание всего изученного учебного материала; дает в основном правильный ответ; учебный материал излагает в обоснованной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов в использовании терминологии учебного предмета, которые может исправить самостоятельно; анализирует и обобщает теоретический материал; соблюдает основные правила культуры устной речи; применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ.
«Удовлетворительно», пороговый уровень	Выставляется, если обучающийся: демонстрирует усвоение основного содержания учебного материала, имеет пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала; применяет полученные знания при ответе на вопрос, анализе предложенных ситуаций по образцу; допускает ошибки в использовании терминологии учебного предмета; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки; затрудняется при анализе и обобщении учебного материала; дает неполные ответы на вопросы преподавателя или воспроизводит содержание ранее прочитанного учебного текста, слабо связанного с заданным вопросом; использует неупорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ.
«Неудовлетворительно», низкий уровень	Выставляется, если обучающийся: не раскрыл основное содержание учебного материала в пределах поставленных вопросов; не умеет применять имеющиеся знания к решению конкретных вопросов и задач по образцу; допускает в ответе более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи обучающихся и преподавателя.

#### 4.2.6. Критерии оценки докладов

Оценка, Уровень	Критерии
«Отлично», высокий уровень	Соответствие целям и задачам дисциплины, актуальность темы и рассматриваемых проблем, соответствие содержания заявленной теме, заявленная тема полностью раскрыта, рассмотрение дискуссионных вопросов по проблеме, научность языка изложения, логичность и последовательность в изложении материала, количество исследованной литературы, в том числе новейших источников по проблеме, чёткость выводов, оформление работы соответствует предъявляемым требованиям.
«Хорошо», повышенный уровень	Соответствие целям и задачам дисциплины, актуальность темы и рассматриваемых проблем, соответствие содержания заявленной теме, научность языка изложения, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, отсутствуют новейшие литературные источники по проблеме, при оформлении работы имеются недочёты.
«Удовлетворительно», пороговый уровень	Соответствие целям и задачам дисциплины, содержание работы не в полной мере соответствует заявленной теме, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, использовано небольшое количество научных источников, нарушена логичность и последовательность в изложении материала, при оформлении работы имеются недочёты.
«Неудовлетворительно»	Работа не соответствует целям и задачам дисциплины,

### 4.3. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

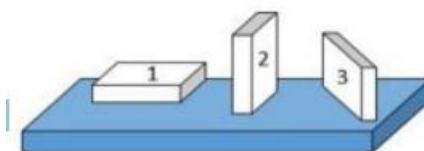
#### Тестовые задания

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



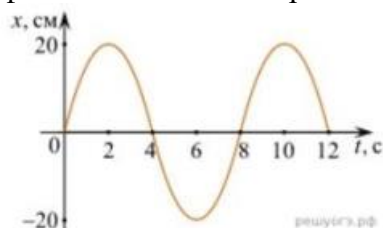
- (?) Цена деления мензурки равна 2 мл.
- (?) Объем жидкости в мензурке больше 25 мл.
- (!) Цена деления мензурки равна 0,5 мл.
- (?) Мензурка – прибор для измерения объема газообразных тел

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



- (!) 1.
- (?) 2.
- (?) 3.
- (?) Бруски оказывают одинаковое давление.

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



Амплитуда и период колебаний равны:

- (?) 20 см; 4 с
- (?) 0,2 м; 6 с
- (!) 0,2 м; 8 с
- (?) 20 см; 12 с.

4. Напряженность – это:

- (!) Сила, с которой электрическое поле действует на единичный положительный заряд.
- (?) Связь между входными и выходными элементами.
- (?) Особая форма материи, которую создают электрические заряды.

5. Какой закон наиболее полно описывает движение БПЛА в воздухе?

- (!) Закон Ньютона о движении
- (?) Закон сохранения импульса
- (?) Закон сохранения энергии

6. Что определяет подъемную силу БПЛА?
- (?) Скорость
  - (?) Площадь крыла
  - (?) Плотность воздуха
  - (!) Все вышеуказанное
7. Какое уравнение описывает движение БПЛА в вертикальном направлении?
- (?) Уравнение Бернулли
  - (!) Уравнение Ньютона
  - (!) Уравнение Максвелла
8. Что происходит с электрическими колебаниями в беспилотных летательных аппаратах при изменении сопротивления цепи?
- (?) Изменяется только амплитуда
  - (?) Изменяется только частота
  - (!) Изменяется амплитуда и частота
  - (?) Ничего не происходит
9. Какие металлы проводят ток:
- (!) Золото, хром, алюминий.
  - (?) Медь, марганец, плутоний.
  - (?) Медь, алюминий, марганец.
10. Какого вида деформацию испытывает стена здания?
- ?) Деформацию кручения.
  - !) Деформацию сжатия.
  - ?) Деформацию сдвига.
  - ?) Деформацию растяжения.
11. Выберите свойства, характеризующие твердое состояние вещества: (выберите несколько вариантов ответа)
- (!) сохраняет объем;
  - (?) молекулы движутся хаотично;
  - (!) сохраняет форму;
  - (?) молекулы движутся в направлении действия внешней силы;
  - (?) силы взаимодействия между молекулами слабые.
  - (!) низкая скорость диффузии
12. Выберите скалярные физические величины (выберите несколько вариантов ответа)
- (?) Скорость
  - (?) Сила
  - (!) Время
  - (!) Масса
  - (!) Температура
  - (?) Ускорение
13. К сообщающимся сосудам относится (выберите несколько вариантов ответа):
- (!) лейка
  - (?) чашка
  - (?) ведро
  - (!) чайник
  - (!) кофейник

(?) банка

14. Закон Кулона – это закон, который:

(!) определяет величину и направление силы взаимодействия.

(?) описывает скорость потока точечного заряда.

(?) определяет интенсивность электромагнитных взаимодействий.

15. В центрифуге стиральной машины белье при отжиге движется по окружности с постоянной по модулю скоростью в горизонтальной плоскости. Как при этом направлен вектор его ускорения?

(?) по радиусу от центра окружности

(!) по радиусу к центру окружности

(?) вертикально вниз

(?) по направлению вектора скорости

16. Система отсчета связана с лифтом. Когда эту систему можно считать инерциальной?

(?) лифт движется замедленно вниз

(?) лифт движется ускоренно вверх

(!) лифт движется равномерно вверх

(?) лифт движется ускоренно вниз

17. В закрытом сосуде с сухими стенками воздух немного нагрели. Как при этом изменились концентрация молекул воды и относительная влажность воздуха в сосуде?

(?) и концентрация молекул, и относительная влажность уменьшились

(?) концентрация увеличилась, а относительная влажность не изменилась

(?) концентрация уменьшилась, а относительная влажность увеличилась

(!) концентрация не изменилась, а относительная влажность уменьшилась

18. При уменьшении средней кинетической энергии теплового движения молекул в 4 раза их средняя квадратичная скорость:

(?) уменьшится в 4 раза

(?) увеличится в 4 раза

(!) уменьшится в 2 раза

(?) увеличится в 2 раза

19. Какова температура кипения воды при нормальном атмосферном давлении по абсолютной шкале температур?

(?) 100 K

(?) 173 K

(?) 273 K

(!) 373 K

20. В воздушном насосе перекрыли выходное отверстие и быстро сжали воздух в цилиндре насоса. Какой процесс происходит с воздухом в цилиндре насоса?

(?) изобарный

(?) изохорный

(?) изотермический

(!) адиабатный

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

(!) 82 протона, 125 нейтронов.

(?) 125 протонов, 82 нейтрона.

(?) 82 протона, 207 нейтронов.



(?) 207 протонов, 82 нейтрона.

22. Световой пучок выходит из стекла в воздух. Что происходит при этом с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и скоростью их распространения?

- (?) Частота и скорость увеличиваются.  
 (?) Частота – увеличивается, скорость – уменьшается.  
 (?) Частота и скорость не изменяются.  
 (!) Частота – не изменяется, скорость – увеличивается.

23. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. Пучок света переходит из стекла в воздух. Частота световой волны равна скорости света в стекле  $u$ , показатель преломления стекла относительно воздуха равен  $n$ .

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ:
А) Длина волны света в стекле	1. $u/nv$
Б) Длина волны света в воздухе	2. $nv/u$
	3. $nu/v$
	4. $u/v$

А	
Б	

**Правильный ответ:** А-1, Б-3

24. Установите соответствие между физическими процессами в идеальном газе неизменной массы и формулами, которыми эти процессы можно описать ( $N$  — число частиц,  $p$  — давление,  $V$  — объем,  $T$  — абсолютная температура). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ	ФОРМУЛЫ:
А) Изобарный процесс при $N = \text{const}$	$\frac{p}{T} = \text{const}$
Б) Изохорный процесс при $N = \text{const}$	$\frac{V}{T} = \text{const}$
	$pV = \text{const}$
	$Q = 0$

А	Б

**Правильный ответ:** А-2, Б-1

25. Установите соответствие между названием физической величины и формулой, по которой ее можно определить.

НАЗВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛА:
-------------------	----------

А) потенциальная энергия тела, поднятого над Землей	1) $\frac{mV^2}{2}$
Б) потенциальная энергия упруго деформированного тела	2) $\frac{kx^2}{2}$
В) кинетическая энергия тела	3) $mgh$

А	Б	В

**Правильный ответ:** А-3, Б-2, В-1

26. Установите соответствие между научными открытиями в области гидродинамики и именами ученых, которым эти открытия принадлежат.

ФИЗИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ	ИМЕНА УЧЕНЫХ
А) Закон о распределении давления в жидкостях	1) Д. Бернулли
Б) Уравнение стационарного движения идеальной жидкости	2) Архимед
В) Закон о выталкивающей силе, действующей на тело, погруженное в жидкость или газ	3) Б.Паскаль
	4) Э.Торричелли

А	Б	В

**Правильный ответ:** А-3, Б-1, В-2

27. Укажите верную последовательность:

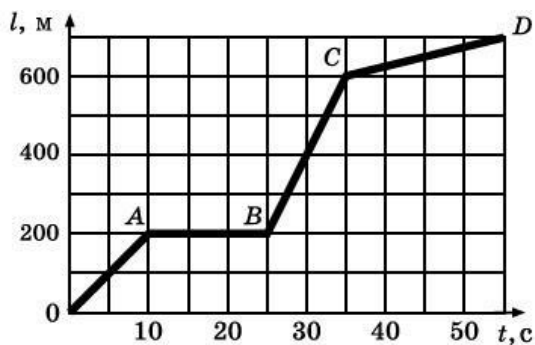
Вычислите освещенность поверхности по приведенным значениям светового потока  $\Phi$  и площади освещаемой поверхности  $S$ . Расположите пары приведенных значений  $\Phi$  и  $S$  в порядке увеличения освещенности.

- 1)  $\Phi = 120$  лм,  $S = 120$  см<sup>2</sup>
- 2)  $\Phi = 400$  лм,  $S = 200$  см<sup>2</sup>
- 3)  $\Phi = 200$  лм,  $S = 400$  см<sup>2</sup>
- 4)  $\Phi = 150$  лм,  $S = 600$  см<sup>2</sup>

**Правильный ответ:** 4, 3, 1, 2

28. Укажите верную последовательность:

Расположите в порядке увеличения скорость движения тела на каждом из участков графика зависимости  $l(t)$ .



- 1)  $V_{OA}$
- 2)  $V_{AB}$
- 3)  $V_{BC}$
- 4)  $V_{CD}$

**Правильный ответ: 2, 4, 3, 1**

29. Укажите верную последовательность:

Расположите приведенные пары значений пути  $S$ , преодоленного телом, и времени его движения  $t$  в порядке увеличения скорости тела.

1.  $S = 18$  км,  $t = 20$  с
2.  $S = 600$  м,  $t = 0,5$  мин
3.  $S = 72$  км,  $t = 0,2$  ч
4.  $S = 500$  м,  $t = 10$  с

**Правильный ответ: 2, 4, 1, 3**

30. Укажите верную последовательность

По приведенным значениям количества колебаний тела ( $N$ ) и времени ( $t$ ), за которое они были осуществлены, вычислите период колебаний тела и расположите его в порядке увеличения.

1.  $N = 50$  колебаний,  $t = 10$  с
2.  $N = 40$  колебаний,  $t = 4$  с
3.  $N = 150$  колебаний,  $t = 1$  мин
4.  $N = 240$  колебаний,  $t = 2$  мин

**Правильный ответ: 2, 1, 3, 4**

31. Запишите правильный ответ. Частица, обладающая наименьшим положительным зарядом, - это ...

**Правильный ответ: протон.**

32. Запишите правильный ответ.

В источниках тока в процессе работы происходит...

**Правильный ответ: разделение электрических зарядов.**

33. Запишите правильный ответ.

Полупроводниковый прибор, применяющийся для выпрямления переменного тока, называется ...

**Правильный ответ: диод.**

34. Запишите правильный ответ.

При увеличении индукции в 3 раза, сила Ампера, действующая на прямолинейный проводник с током в однородном магнитном поле... (проводник расположен перпендикулярно вектору индукции)

**Правильный ответ: увеличится в 3 раза.**

35. Запишите правильный ответ.

Колебания в системе, которые возникают после выведения ее из положения равновесия, называются...

**Правильный ответ: свободные колебания.**

36. Решите задачу.

Жесткость пружины равна 6500 Н/м. Чему равна сила упругости пружины при ее растяжении на 5 см? Ответ запишите в ньютонах.

**Правильный ответ: 325 Н.**

37. Решите задачу.

Массу каждого из двух однородных шаров увеличили в 4 раза. Во сколько раз изменилась сила тяготения между ними? Ответ округлите до целых.

**Правильный ответ: 16.**

38. Решите задачу.

В инерциальной системе отсчёта некоторая сила сообщает телу массой 6 кг ускорение  $3 \text{ м/с}^2$ . Какова масса тела, если в той же системе отсчёта та же сила сообщит этому телу ускорение  $9 \text{ м/с}^2$ ?

**Правильный ответ: 2 кг.**

39. Решите задачу.

Кусок льда массой 400 г опустили в термос, содержащий воду массой 220 г при температуре  $50^\circ\text{C}$ . Начальная температура льда  $0^\circ\text{C}$ . При переходе к тепловому равновесию часть льда растаяла. Определите массу льда в термосе после установления теплового равновесия. Теплоёмкостью термоса и теплообменом с окружающей средой можно пренебречь. Ответ дайте в граммах.

**Правильный ответ: 260 г.**

40. Решите задачу.

Шар объёмом  $300 \text{ см}^3$  целиком опущен в керосин. Определите архимедову силу, действующую на шар.

**Правильный ответ: 4 Н.**

41. Решите задачу.

Температура аргона уменьшилась с  $227$  до  $-23^\circ\text{C}$ . Во сколько раз уменьшилась средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул?

**Правильный ответ: 2 раза.**

42. Решите задачу. В сосуде объёмом  $V = 0,02 \text{ м}^3$  с жёсткими стенками находится одноатомный газ при атмосферном давлении. В крышке сосуда имеется отверстие площадью  $S = 2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ , заткнутое пробкой. Пробка выскакивает, если газу передать количество теплоты не менее  $15 \text{ кДж}$ . Определите максимальную силу трения покоя  $F$  пробки о края отверстия, полагая газ идеальным. Массой пробки пренебречь.

**Правильный ответ: 3 Н.**

43. Решите задачу.

У поверхности Луны на космонавта действует сила тяготения  $120 \text{ Н}$ . Какая сила тяготения действует со стороны Луны на того же космонавта в космическом корабле, движущемся по круговой орбите вокруг Луны на расстоянии двух лунных радиусов от её центра?

**Правильный ответ: 30 Н.**

44. Решите задачу.

Сколько нейтронов содержится в ядре изотопа висмута?



**Правильный ответ: 125.**

45. Решите задачу.

У входа в вертикальную шахту произведён выстрел. Через какое время после выстрела звук выстрела вернётся к стрелку, отразившись от дна шахты, если её глубина 85 м? Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с.

**Правильный ответ: 0,5 с.**

46. Решите задачу.

У входа в вертикальную шахту произведён выстрел. Через какое время после выстрела звук выстрела вернётся к стрелку, отразившись от дна шахты, если её глубина 85 м? Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с.

**Правильный ответ: 0,5 с.**

47. Решите задачу.

Рабочее тело тепловой машины с КПД 15 % за цикл работы получает от нагревателя количество теплоты, равное 60 Дж. Какую работу машина совершает за цикл?

**Правильный ответ: 9 Дж.**

48. Решите задачу.

Плотность золота  $\rho = 19,3 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ , молярная масса  $M = 197 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ . Чему равно среднее значение объема, занимаемого одним атомом золота?

**Правильный ответ:  $1,7 \cdot 10^{-29} \text{ м}^3$ .**

49. Решите задачу.

В цилиндре при сжатии воздуха давление возрастает с  $p_1 = 70 \text{ кПа}$  до  $p_2$ . Если температура в начале сжатия равнялась  $T_1 = 250 \text{ К}$ , а в конце —  $T_2 = 700 \text{ К}$  и отношение объемов до и после сжатия  $V_1/V_2 = 5$ , то чему будет равно конечное значение  $V_2$ ?

**Правильный ответ: 980 кПа.**

50. Решите задачу.

Идеальный одноатомный газ совершил работу  $A = 300 \text{ Дж}$ . Если процесс был адиабатным, то как изменилась внутренняя энергия газа?

**Правильный ответ: уменьшилась на 300 Дж.**

51. Решите задачу.

По кольцевой автомобильной дороге длиной  $L = 9 \text{ км}$  в одном направлении едут грузовой автомобиль и мотоциклист. Скорость мотоциклиста равна 72 км/ч. Известно, что скорость грузового автомобиля меньше скорости мотоциклиста. Если в начальный момент времени они находились в одном месте, а затем мотоциклист обогнал автомобиль на один круг через 15 мин, то чему равна скорость автомобиля?

**Правильный ответ: 36 км/ч.**

52. Решите задачу.

Автобус движется прямолинейно и равнозамедленно с ускорением  $a = 2 \text{ м/с}^2$ . За какое время он уменьшил свою скорость с  $v_1 = 20 \text{ м/с}$  до  $v_2 = 14 \text{ м/с}$  ?

**Правильный ответ: 3с.**

53. Решите задачу.

Груз массой  $m$  находится на горизонтальной шероховатой поверхности. Под действием постоянной силы  $F$ , направленной горизонтально, груз перемещается на расстояние  $L = 16 \text{ м}$  за время  $t = 4 \text{ с}$ . Если коэффициент трения груза по поверхности  $k = 0,3$ , а работа силы  $F$  по перемещению груза  $A = 16 \text{ кДж}$ , то чему равна масса груза?

**Правильный ответ: 200 кг.**

54. Решите задачу.

Температура идеального газа повысилась от  $t_1 = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $t_2 = 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Как и во сколько раз изменилась средняя квадратичная скорость движения молекул газа?

**Правильный ответ:** увеличилась в 1,24 раза

55. Решите задачу.

Плотность меди  $\rho = 8,9 \cdot 10^3\text{ кг/м}^3$ , молярная масса  $M = 63,5 \cdot 10^{-3}\text{ кг/моль}$ . Чему равно среднее значение объема, занимаемого одним атомом меди?

**Правильный ответ:**  $1,18 \cdot 10^{-29}\text{ м}^3$

56. Вычислите.

В цилиндре при сжатии воздуха давление возрастает с  $p_1 = 125\text{ кПа}$  до  $p_2 = 800\text{ кПа}$ . Чему равен конечный объем  $V_2$  если температура в начале сжатия  $T_1 = 200\text{ К}$ , а в конце —  $T_2 = 300\text{ К}$ , и начальный объем  $V_1 = 200\text{ л}$ ?

**Правильный ответ:** 46,875 л

57. Решите задачу.

Какая работа совершается силой тяжести, когда человек массой 75 кг поднимается по лестнице от входа в дом до 6-го этажа, если высота каждого этажа 3,0 м?

**Правильный ответ:**  $-1,1 \cdot 10^4\text{ Дж}$ .

58. Решите задачу. Определить среднюю кинетическую энергию молекул одноатомного газа и концентрацию молекул при температуре 290 К и давлении 0,8 МПа.

**Правильный ответ:**  $6 \cdot 10^{-21}\text{ Дж}$ ;  $2 \cdot 10^{26}\text{ м}^{-3}$ .

59. Решите задачу. Современные вакуумные насосы позволяют понижать давление до  $1,3 \cdot 10^{-10}\text{ Па}$ . Сколько молекул газа содержится в  $1\text{ см}^3$  при указанном давлении и температуре 27 °С?

**Правильный ответ:**  $3,1 \cdot 10^4$ .

60. Решите задачу.

Определить количество теплоты, выделяемое в проводнике за 2 минуты. Сопротивление проводника равно 10 Ом при силе тока 5 А.

**Правильный ответ:** 30 кДж.

### Устный опрос

1. Что такое механика? Основная задача механики.
2. Что такое материальная точка?
3. Что значит описать механическое движение?
4. Что такое система отсчета?
5. Что называется свободным падением тел?
6. Какое движение называется криволинейным?
7. Какие системы называются инерциальными?
8. В каких единицах измерения в СИ выражается сила?
9. Что такое деформация?
10. Сформулируйте первый закон Ньютона.
11. Сформулируйте второй закон Ньютона.
12. Сформулируйте третий закон Ньютона.
13. Сформулируйте закон Всемирного тяготения.
14. Сформулируйте закон сохранения импульса
15. Дайте определение работы в механике
16. Дайте определение кинетической и потенциальной энергии
17. Понятие мощности. Единицы измерения.
18. Какие утверждения лежат в основе молекулярно-кинетической теории?

19. Броуновское движение.
20. Понятие идеального газа.
21. Понятие изотермического, изобарного, изохорного процессов.
22. Что называют внутренней энергией?
23. Формулировка первого закона термодинамики.
24. Сформулируйте закон сохранения электрического заряда.
25. Понятие напряжённости электрического поля.
26. Что такое конденсатор?
27. Понятие силы тока.
28. Закон Ома для участка цепи.
29. Параллельное, последовательное и смешанное соединение проводников.
30. Закон Ома для полной цепи.
31. Что такое полупроводник? Приведите примеры полупроводников
32. Что представляет собой магнитное поле?
33. Сила Ампера и Лоренца. Как определить их направление?
34. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
35. Что называют самоиндукцией?
36. Какое движение называют колебательным?
37. Какие колебания называют свободными, вынужденными и гармоническими?
38. Понятие амплитуды, периода и фазы колебаний.
39. Что такое резонанс?
40. Понятие переменного тока.
41. Что называют электромагнитными колебаниями.
42. Определение волны. Какие бывают волны?
43. Понятие света.
44. Законы отражения, преломления.
45. Что такое линза? Какие виды линз существуют?
46. Что называют дисперсией, интерференцией и дифракцией света?
47. Явление фотоэффекта.
48. Строение атома.
49. Первый постулат Бора.
50. Второй постулат Бора.
51. Что такое радиоактивность?
52. Альфа, бета, гамма-радиоактивность
53. Определение энергии связи.
54. Какими силами удерживаются протоны и нейтроны в ядре атома?

#### **Перечень тем докладов**

1. Основы аэродинамики беспилотных летательных аппаратов.
2. Принципы работы систем навигации в БПЛА.
3. Энергетические системы беспилотников.
4. Оптика и сенсоры в БПЛА.
5. Квантовые технологии для улучшения систем связи и сенсорики.
6. Технологии будущего для беспилотников.
7. Сила земного притяжения.
8. Источники электрической энергии.
9. Цвет и его свойства.
10. Мир звуков и красок.
11. Источники энергии
12. Принцип действия аккумулятора
13. Действие электрического тока на организм человека и животных
14. Изучение основных правил работы с радиоизмерительными приборами.
15. Ионизирующие излучения и их практическое использование

16. Источники энергии
17. Влияние магнитов на живых существ
18. Производство, передача и использование электроэнергии
19. Применение лазера
20. Профессия жидких кристаллов
21. Производство электроэнергии на гидростанциях
22. Применение лазеров в технологических процессах
23. Пьезоэлектрический эффект, применение в науке и технике
24. Распространение радиоволн.
25. Черные дыры.
26. Солнце – источник жизни на Земле.
27. Современная спутниковая связь.
28. Лазерные технологии и их использование.
28. Спутниковые системы.
29. Вселенная и темная материя.
30. Асинхронный двигатель.

#### **4.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

##### **Вопросы для дифференцированного зачета**

1. Естественнo-научный метод познания, его возможности и границы применимости.
2. Эксперимент и теория в процессе познания природы.
3. Моделирование физических явлений и процессов.
4. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина
5. Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость.
6. Равномерное прямолинейное движение.
7. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение.
8. Свободное падение.
9. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
10. Равномерное движение по окружности.
11. Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
12. Импульс. Основной закон классической динамики. Закон сохранения импульса.
13. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Сила трения.
14. Сила упругости. Закон Гука.
15. Работа силы.
16. Мощность.
17. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.
18. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения.
19. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
20. Размеры и масса молекул и атомов.
21. Броуновское движение. Диффузия.
22. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия.
23. Строение газообразных, жидких и твердых тел.
24. Скорости движения молекул и их измерение.
25. Идеальный газ. Давление газа.
26. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
27. Температура и ее измерение.
28. Газовые законы.
29. Абсолютный нуль температуры.
30. Термодинамическая шкала температуры.
31. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная.
32. Внутренняя энергия идеального газа.



33. Работа и теплота как формы передачи энергии.
34. Теплоемкость. Удельная теплоемкость.
35. Уравнение теплового баланса.
36. Первое начало термодинамики.
37. Адиабатный процесс.
38. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя.
39. Второе начало термодинамики.
40. Холодильные машины.
41. Тепловые двигатели.
42. Охрана природы.
43. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства.
44. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Перегретый пар и его использование в технике.
45. Характеристика жидкого состояния вещества.
46. Характеристика твердого состояния вещества.
47. Плавление и кристаллизация.

### **Вопросы для экзамена**

1. Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
2. Электрическое поле.
3. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.
4. Работа сил электростатического поля.
5. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.
6. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля.
7. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.
8. Проводники в электрическом поле.
9. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею.
10. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
11. Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока.
12. Сила тока и плотность тока.
13. Закона Ома для участка цепи.
14. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника.
15. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры.
16. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи.
17. Соединение проводников.
18. Соединение источников электрической энергии в батарею.
19. Закон Джоуля — Ленца. Работа и мощность электрического тока.
20. Тепловое действие тока.
21. Собственная проводимость полупроводников.
22. Полупроводниковые приборы.
23. Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля.
24. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера.
25. Взаимодействие токов.
26. Магнитный поток.
27. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
28. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
29. Определение удельного заряда.
30. Ускорители заряженных частиц.
31. Электромагнитная индукция.
32. Вихревое электрическое поле.
33. Самоиндукция.


34. Энергия магнитного поля.
35. Колебательное движение.
36. Гармонические колебания.
37. Свободные механические колебания.
38. Линейные механические колебательные системы.
39. Превращение энергии при колебательном движении.
40. Свободные затухающие механические колебания.
41. Вынужденные механические колебания.
42. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны.
43. Уравнение плоской бегущей волны.
44. Интерференция волн.
45. Понятие о дифракции волн.
46. Звуковые волны.
47. Ультразвук и его применение.
48. Свободные электромагнитные колебания.
49. Превращение энергии в колебательном контуре.
50. Затухающие электромагнитные колебания.
51. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.
52. Вынужденные электрические колебания.
53. Переменный ток.
54. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока.
55. Закон Ома для электрической цепи переменного тока.
56. Работа и мощность переменного тока.
57. Генераторы тока.
58. Трансформаторы.
59. Токи высокой частоты.
60. Получение, передача и распределение электроэнергии.
61. Скорость распространения света.
62. Законы отражения и преломления света. Полное отражение.
63. Линзы.
64. Глаз как оптическая система.
65. Оптические приборы.
66. Интерференция света. Когерентность световых лучей.
67. Интерференция в тонких пленках.
68. Использование интерференции в науке и технике.
69. Дифракция света.
70. Дифракция на щели в параллельных лучах.
71. Дифракционная решетка.
72. Понятие о голографии.
73. Дисперсия света. Виды спектров.
74. Спектры испускания. Спектры поглощения.
75. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения.
76. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.
77. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны.
78. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект.
79. Типы фотоэлементов.
80. Развитие взглядов на строение вещества.
81. Закономерности в атомных спектрах водорода.
82. Ядерная модель атома.
83. Опыты Э. Резерфорда.
84. Модель атома водорода по Бору.
85. Естественная радиоактивность.

86. Закон радиоактивного распада.
87. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц.
88. Эффект Вавилова — Черенкова.
89. Строение атомного ядра.
90. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер.
100. Ядерные реакции.
101. Искусственная радиоактивность.
102. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция.
103. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение.
104. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.
105. Наша звездная система — Галактика. Другие галактики. Бесконечность Вселенной.
106. Понятие о космологии.
107. Расширяющаяся Вселенная.
108. Модель горячей Вселенной.
109. Строение и происхождение Галактик.
110. Термоядерный синтез.
111. Проблема термоядерной энергетики.
112. Энергия Солнца и звезд. Эволюция звезд.
113. Происхождение Солнечной системы.

#### **Перечень тем индивидуальных проектов**

1. Основы аэродинамики беспилотных летательных аппаратов.
2. Принципы работы систем навигации в БПЛА.
3. Энергетические системы беспилотников.
4. Оптика и сенсоры в БПЛА.
5. Квантовые технологии для улучшения систем связи и сенсорики.
6. Технологии будущего для беспилотников.
7. Сила земного притяжения.
8. Источники электрической энергии.
9. Цвет и его свойства.
10. Мир звуков и красок.
11. Источники энергии
12. Принцип действия аккумулятора
13. Действие электрического тока на организм человека и животных
14. Изучение основных правил работы с радиоизмерительными приборами.
15. Ионизирующие излучения и их практическое использование
16. Источники энергии
17. Влияние магнитов на живых существ
18. Производство, передача и использование электроэнергии
19. Применение лазера
20. Профессия жидких кристаллов
21. Производство электроэнергии на гидростанциях
22. Применение лазеров в технологических процессах
23. Пьезоэлектрический эффект, применение в науке и технике
24. Распространение радиоволн.
25. Черные дыры.
26. Солнце — источник жизни на Земле.
27. Современная спутниковая связь.
28. Лазерные технологии и их использование.
28. Спутниковые системы.
29. Вселенная и темная материя.
30. Асинхронный двигатель.

**Лист периодических проверок рабочей программы  
и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Председатель цикловой комиссии по специальности 25.02.08 Мешкова С.С. 	Протокол №1 от 29.08.2025 г.	Да П 3.1 Рабочая программа актуализирована для 2025-2026 учебного года	Скорректирован перечень документов, подтверждающих наличие/право использования цифровых (электронных) библиотек, ЭБС