

**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: 21.02.20 «Прикладная геодезия»

Направленность Прикладная геодезия

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 23.05.2025) «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 21.02.20 «Прикладная геодезия» (утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26.07.2022 г. № 617, ред. от 03.07.2024);

Примерной рабочей программы среднего общего образования «Физика»

Примерной программы воспитания (Принята решением ФУМО СПО 21.00.00 Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия Протокол от 28.08.2023 № 3).



**Составитель:**

**Гаршин В.П.**

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 (протокол №12 от 26.06.2024 г.)

**Председатель предметной (цикловой) комиссии**



**Завалишина Н.В.**

**Заведующий отделением СПО**



**Горланов С.А.**

# **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 21.02.20 «Прикладная геодезия».

### **1.2. Место дисциплины в структуре ОП СПО**

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 интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

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

- приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;
- формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, соответствующей условиям задачи;
- понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;
- овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;
- создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности.

## 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>- 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</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> <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</li> </ul>

<p>поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; оценивать достоверность информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	<p>астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний;</li> <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</li> </ul>
---	---

	<p>непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>
<p align="center"><b>ПК-1.5 - Создавать опорные геодезические сети с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов.</b></p>	
<p align="center"><b>Личностные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, 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> </ul> <p align="center"><b>Метапредметные результаты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;</li> <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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- овладение знаниями о работе геодезических приборов;</li> <li>- формирование умения применять полученные знания об оптических, электронных и спутниковых геодезических приборах в профессиональной деятельности;</li> <li>- практическое применение знаний и умений для проведения оптических, электронных, спутниковых измерений;</li> <li>- обработка результатов полученных измерений, контроль точности и подготовка документации о всех проведенных измерениях.</li> </ul>

задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;	
--	--

#### **1.4. Общая трудоемкость дисциплины**

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

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося - 172 часа;
- 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		
	<i>семестр</i>		Итого
	<i>1</i>	<i>2</i>	
<b>Учебная нагрузка (всего)</b>	98	114	212
<b>Обязательная аудиторная нагрузка (всего), в том числе:</b>	82	90	172
- лекции	34	44	78
- практические занятия	48	46	94
<b>Самостоятельная работа</b>	-	-	-
<b>Индивидуальные проект</b>	16	16	32
<b>Консультации</b>	-	2	2
<b>Форма промежуточной аттестации по дисциплине</b>	-	6	6
- дифференцированный зачет	+		
- экзамен		+	

## 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 1. Физика и методы научного познания</b>			
<b>Тема 1.1 Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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-07
<b>Раздел 2. Механика</b>			
<b>Тема 2.1 Кинематика</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета. Траектория. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей. Равномерное и 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. Центростремительное ускорение	2	ОК-07
	<b>Практическое занятие</b> Измерение мгновенной скорости. Исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю. Изучение движения шарика в вязкой жидкости. Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Технические устройства и практическое применение: спидометр, движение снарядов, цепные и ремённые передачи. Технические устройства и практическое применение: подшипники, движение искусственных спутников. Технические устройства и практическое применение: подшипники, движение искусственных спутников	10	
<b>Тема 2.2. Динамика</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Сила	4	ОК-07

	<p>упругости. Закон Гука. Вес тела. Трение. Виды трения (покоя, скольжения, качения). 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. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твердого тела в ИСО</p> <p><b>Практическое занятие.</b> Изучение движения бруска по наклонной плоскости под действием нескольких сил. Технические устройства и практическое применение: подшипники, движение искусственных спутников. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации. Исследование условий равновесия твердого тела, имеющего ось вращения</p>	8	
<p><b>Тема 2.3.</b> <b>Законы сохранения в механике</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости. Применение законов сохранения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований, границы применимости классической механики. Импульс материальной точки (тела), системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Мощность силы. 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. Упругие и неупругие столкновения</p>	8	ОК-07
	<p><b>Практическое занятие.</b> Изучение связи скоростей тел при неупругом ударе. Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела. Технические устройства и практическое применение: водомет, копер, пружинный пистолет, движение искусственных спутников и ракет. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований, границы применимости классической механики. Имитация невесомости. Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута</p>	8	
Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика			
<p><b>Тема 3.1</b> <b>Основы молекулярно-кинетической теории</b></p>	<p>Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. 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.</p>	6	ОК-07

	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. Шкала температур Кельвина. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара		
	<b>Практическое занятие.</b> Измерение массы воздуха классной комнате. Исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа. Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр	8	
<b>Тема 3.2</b> <b>Основы</b> <b>термодинамики</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Внутренняя энергия. Работа и теплопередача. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Охрана природы. Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы ее изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Удельная теплоемкость вещества. Количество теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Графическая интерпретация работы газа. Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Экологические проблемы теплоэнергетики. Технические устройства и практическое применение: двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер	6	OK-07
	<b>Практическое занятие.</b> Решение задач с использованием первого закона термодинамики, цикла Карно. Преобразования энергии в тепловых машинах	6	
<b>Тема 3.3</b> <b>Агрегатные состояния</b> <b>вещества и фазовые</b> <b>переходы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления. Твердое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация. Уравнение теплового баланса.	6	OK-07
	<b>Практическое занятие.</b> Решение задач на уравнение теплового баланса при переходе вещества из одного агрегатного состояния в другое.	8	
<b>Индивидуальный проект</b>			<b>16</b>
<b>Всего 1 семестр</b>			<b>98</b>

**2 семестр****Раздел 4. Электродинамика**

<b>Тема 4.1</b> <b>Электростатика</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Точечный электрический заряд. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряженности электрического поля. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.	4	ОК-07
<b>Тема 4.2</b> <b>Постоянный электрический ток.</b> <b>Токи в различных средах</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. 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. Электронная проводимость твердых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p-n-перехода. Полупроводниковые приборы. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамоостоятельный разряд. Молния. Плазма.	4	ОК-07
	<b>Практическое занятие.</b> Технические устройства и практическое применение: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника.	6	
<b>Тема 4.3</b> <b>Магнитное поле.</b> <b>Электромагнитная индукция</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий магнитной индукции поля постоянных магнитов. Магнитное поле проводника с током. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Опыт Эрстеда. Взаимодействие проводников с током. Сила Ампера, ее модуль и направление. Сила Лоренца, ее модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции.	4	ОК-07

	Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Электродвижущая сила индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле. Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле.		
	<b>Практическое занятие.</b> Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь.	6	
<b>Раздел 5. Колебания и волны.</b>			
<b>Тема 5.1. Механические и электромагнитные колебания</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Колебательная система. Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнение гармонических колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Формула Томсона. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре. Представление о затухающих колебаниях. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Синусоидальный 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.	4	ОК-07
<b>Тема 5. 2. Механические и электромагнитные волны</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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. Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов E, B, v в электромагнитной волне. 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.	4	ОК-07
	<b>Практическое занятие.</b> Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь.	6	

Тема 5.3. Оптика	<b>Содержание учебного материала:</b> Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света. Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет. 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. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников. Дифракция света. Дифракционная решетка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решетку. Поляризация света.	4	ОК-07
	<b>Практическое занятие.</b> Наблюдение дисперсии света. Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решетка, поляриод, телескоп.	6	
Раздел 6. Основы специальной теории относительности			
Тема 6.1 Основы специальной теории относительности	<b>Содержание учебного материала</b> 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 релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.	4	ОК-07
	<b>Практическое занятие.</b> Эффекты сокращения длины для объектов, движущихся с высокой скоростью.	6	
Раздел 7. Квантовая физика			
Тема 7.1. Элементы квантовой оптики	<b>Содержание учебного материала</b> 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. Технические устройства и практическое применение: фотоэлемент, фотодатчик, солнечная батарея, светодиод.	4	ОК-07
	<b>Практическое занятие.</b> Решение задач с применением уравнения Эйнштейна, законов фотоэффекта и формулы Планка для энергии связи фотона с его частотой.	6	

<b>Тема 7.2. Строение атома</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение. Дифракция электронов в кристаллах. Устройство и принцип работы лазера. Технические устройства и практическое применение: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.	4	ОК-07
	<b>Практическое занятие.</b> Изучение свойств атомов с помощью спектроскопии.	6	
<b>Тема 7.3 Атомное ядро</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Эксперименты, доказывающие сложность строения ядра. Открытие радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Свойства альфа-, бета-, гамма-излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Открытие протона и нейтрона. Нуклонная модель ядра Гейзенберга-Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Экологические аспекты ядерной энергетики. Элементарные частицы. Открытие позитрона. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Единство физической картины мира.	4	ОК-07
<b>Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики</b>			
<b>Тема 8.1. Элементы астрономии и астрофизики</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. 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. Звезды, их основные характеристики. Диаграмма "спектральный класс - светимость". Звезды главной последовательности. Зависимость "масса - светимость" для звезд главной последовательности. Внутреннее строение звезд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Этапы жизни звезд. Млечный Путь - наша Галактика. Спиральная структура Галактики, распределение звезд, газа и пыли. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Плоская и сферическая подсистемы Галактики. Радиогалактики и квазары. Черные дыры в ядрах галактик. Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешенные проблемы астрономии.	2	ОК-07

	Практическое занятие. Моделирование солнечной системы.	4	
<b>Раздел 9. Профессионально-ориентированное содержание</b>			
<b>Тема 9.1 Применение законов физики в геодезии</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Сейсмология для изучения деформаций земной коры. Картография для создания карт и моделей Земли, включая проекции, которые учитывают кривизну поверхности.	2	ОК-07 ПК-1.5
<b>Индивидуальный проект</b>		<b>16</b>	
<b>Консультация</b>		<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>6</b>	
<b>Всего 2 семестр</b>		<b>114</b>	
<b>Всего часов</b>		<b>212</b>	

### 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	Контракт № 146/ДУ от 29.01.2024 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	29.01.2024 – 28.01.2025
	2	Лицензионный контракт № 190/ДУ от 02.07.2024 (ЭБС Юрайт – СПО)	05.08.2024 – 04.08.2025
	3	Контракт № 310/ДУ от 11.11.2024 (ЭБС «Лань»)	11.11.2024 – 10.11.2025
	4	Контракт № 114/ДУ от 28.05.2024 (ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Электронный ресурс СПО «PROFобразование»)	31.10.2024 – 30.10.2025
	5	Контракт № 327/ДУ от 25.11.2024 (ЭБС «IPRbooks»)	25.11.2024 – 24.11.2025
	6	Контракт № 11771/24PROF/300/ДУ от 28.10.2024 (Электронный ресурс СПО «PROFобразование»)	01.12.2024 – 30.11.2025
	7	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 — 28.03.2022 (продлонгация до 28.03.2027)
	8	Контракт № 417/ДТ от 28.12.2024 на приобретение периодических изданий	01.01.2025 – 31.12.2025
	9	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. Физика: базовый уровень [электронный ресурс]: учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / Н.С. Пурешева, Н.Е. Важеевская, Д.А. Исаев, В. М. Чаругин. - Физика: базовый уровень. - Электрон. дан. (1 файл). - Москва: Просвещение, 2024. - 516 с. – Текст электронный. - ISBN 978-5-09-113684-5. - [Перейти к просмотру издания](#).

##### 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, 2023. — 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, 2024. — 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, 2024. — 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, 2022 .— 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, 2023 .— 301 с. - [ЭИ] – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/494416>>

### 3.1.3. Методические издания

1. Физика [Электронный ресурс]: для обучающихся по специальностям среднего профессионального образования 21.02.20 «Прикладная геодезия», 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» / [сост. С.С. Бурцева]. - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2025. - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текстовый файл. - Adobe Acrobat Reader 4.0. - <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m10872.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; - индивидуальный проект <b>Формы оценки результативности обучения:</b> традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая отметка.
<b>ПК-1.5</b> - Создавать опорные геодезические сети с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов.	<b>Формы контроля обучения:</b> - практические задания по работе с информацией, документами, литературой; - устный опрос;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирование;</li> <li>- индивидуальный проект</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 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.

#### 4.2.4. 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.
--	--

#### 4.2.5. 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

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

#### Тестовые задания

1. Возможно передать некоторое количество теплоты определенного количества вещества без изменения его температуры?

- (?) Возможно только в случае, если происходит фазовый переход вещества.
- (!) Возможно только в случае, если вещество выполняет работу.
- (?) Невозможно.

2. Электрический заряд появляется при:

- (?) Получение тепла.
- (?) Электромагнитной индукции.
- (!) Трения, прикосновения, влияния.

3. Закон Кулона – это закон:

- (!) Который определяет величину и направление силы взаимодействия.
- (?) Который описывает скорость потока точечного заряда.
- (?) Который определяет интенсивность электромагнитных взаимодействий.

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. Принцип суперпозиции полей являются:

- (!) Результат воздействия на частицу нескольких внешних сил.
- (?) Способность физических полей к наложению.
- (?) Совокупность двух одинаковых точечных зарядов.

6. От чего зависит работа сил электростатического поля:

- (?) От формы движения точки.
- (!) От диэлектрических свойств.
- (?) От заряда, внесенного в электрическое поле.

7. Энергетический потенциал – это:

- (?) Поверхность, во всех точках которой одинаковый потенциал.
- (?) Работа поля по перемещению положительного заряда.
- (!) Энергия единичного заряда, расположенного в этой точке.

8. Чему равна разность потенциалов:

- (?) Произведению противоположных точечных зарядов, расположенных на некотором расстоянии.
- (!) Работе электрического поля по перемещению единичного заряда.
- (?) Напряженности со смещением электронов.

9. Какие металлы проводят ток:

- (!) Золото, хром, алюминий.
- (?) Медь, марганец, плутоний.
- (?) Медь, алюминий, марганец.

10. Электрическая индукция возникает когда:

- (?) Напряженность проводника равна 0.
- (!) К телу преподнести другое заряженное тело.
- (?) Не существуют свободные электроны.

11. Выберите свойства, характеризующие твердое состояние вещества

- (!) сохраняет объем и форму, низкая скорость диффузии;
- (?) молекулы движутся хаотично;
- (?) молекулы движутся в направлении действия внешней силы;
- (?) силы взаимодействия между молекулами слабые.

12. Выберите скалярную физическую величину

- (?) Скорость
- (?) Сила
- (!) Масса
- (?) Ускорение

13. 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 равна  $u$ , 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:
	1.

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

**Правильный ответ:** А-1, Б-3

14. 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 $N = \text{const}$	1. $PT = \text{const}$
Б) Изохорный процесс при $N = \text{const}$	2. $VT = \text{const}$
	3. $pV = \text{const}$
	4. $Q=0$

**Правильный ответ:** А-2, Б-1

15. 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)  $\Phi = 120 \text{ лм}, S = 120 \text{ см}^2$
- 2)  $\Phi = 400 \text{ лм}, S = 200 \text{ см}^2$
- 3)  $\Phi = 200 \text{ лм}, S = 400 \text{ см}^2$
- 4)  $\Phi = 150 \text{ лм}, S = 600 \text{ см}^2$

**Правильный ответ:** 4, 3, 1, 2

16. 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

17. Запишите правильный ответ.

Частица, обладающая наименьшим положительным зарядом, — это ...

**Правильный ответ:** протон.

18. Запишите правильный ответ.

В источниках тока в процессе работы происходит...

**Правильный ответ:** разделение электрических зарядов.

19. Запишите правильный ответ.

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

**Правильный ответ:** диод.

20. 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.

21. Запишите правильный ответ.

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

**Правильный ответ:** свободные колебания.

22. 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.

23. 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.

24. 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.

25. Решите задачу.

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

**Правильный ответ:** 4 Н.

26. 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.

27. 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 кДж. Определите максимальную силу трения покоя  $F$  пробки о края отверстия, полагая газ идеальным. Массой пробки пренебречь.

**Правильный ответ:** 3 Н.

28. Решите задачу.

У поверхности Луны на космонавта действует сила тяготения 120 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.

29. 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.

30. 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:**  $1,7 \cdot 10^{-29} \text{ м}^3$ .

### 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. Опыты Резерфорда.
53. Альфа, бета, гамма-радиоактивность
54. Определение энергии связи.
55. Какими силами удерживаются протоны и нейтроны в ядре атома?

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

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

1. Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь. Перемещение. Относительность движения.
2. Прямолинейное равномерное движение. Скорость.
3. Неравномерное движение. Средняя скорость. Мгновенная скорость.
4. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение.
5. Перемещение и пройденный путь при равномерном и равноускоренном движении.
6. Свободное падение.
7. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью.
8. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
9. Взаимодействие тел. Ускорение тел при взаимодействии. Масса.
10. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
11. Силы в природе. Силы упругости.
12. Силы трения.
13. Сила всемирного тяготения.
14. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.
15. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
16. Импульс силы. Реактивное движение.
17. Механическая работа.
18. Мощность. КПД.
19. Энергия. Потенциальная энергия.
20. Кинетическая энергия.
21. Закон сохранения механической энергии.
22. Основные положения МКТ. Масса и размеры молекул.
23. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение МКТ газа.
24. Температура и ее измерение. Газовые законы.
25. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа.
26. Внутренняя энергия идеального газа. Первый закон термодинамики.
27. Применение первого закона к различным процессам. Адиабатный процесс
28. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя.
29. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства.
30. Абсолютная и относительная влажность воздуха.

### Вопросы для экзамена

1. Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения заряда.
2. Закон Кулона.
3. Электрическое поле.
4. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.
5. Работа сил электростатического поля.
6. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.
7. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля.
8. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.
9. Проводники в электрическом поле.
10. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею.
11. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
12. Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока.
13. Сила тока и плотность тока.
14. Закона Ома для участка цепи.
15. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника.
16. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры.
17. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи.
18. Соединение проводников.
19. Соединение источников электрической энергии в батарею.
20. Закон Джоуля — Ленца. Работа и мощность электрического тока.
21. Тепловое действие тока.
22. Собственная проводимость полупроводников.
23. Полупроводниковые приборы.
24. Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля.
25. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера.
26. Взаимодействие токов.
27. Магнитный поток.
28. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
29. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
30. Определение удельного заряда.
31. Ускорители заряженных частиц.
32. Электромагнитная индукция.
33. Вихревое электрическое поле.
34. Самоиндукция.
35. Энергия магнитного поля.
36. Колебательное движение.
37. Гармонические колебания.
38. Свободные механические колебания.
39. Линейные механические колебательные системы.
40. Превращение энергии при колебательном движении.
41. Свободные затухающие механические колебания.
42. Вынужденные механические колебания.
43. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны.
44. Уравнение плоской бегущей волны.
45. Интерференция волн.
46. Понятие о дифракции волн.
47. Звуковые волны.
48. Ультразвук и его применение.
49. Свободные электромагнитные колебания.
50. Превращение энергии в колебательном контуре.
51. Затухающие электромагнитные колебания.

52. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.
53. Вынужденные электрические колебания.
54. Переменный ток.
55. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока.
56. Закон Ома для электрической цепи переменного тока.
57. Работа и мощность переменного тока.
58. Генераторы тока.
59. Трансформаторы.
60. Токи высокой частоты.
61. Получение, передача и распределение электроэнергии.
62. Скорость распространения света.
63. Законы отражения и преломления света. Полное отражение.
64. Линзы.
65. Глаз как оптическая система.
66. Оптические приборы.
67. Интерференция света. Когерентность световых лучей.
68. Интерференция в тонких пленках.
69. Использование интерференции в науке и технике.
70. Дифракция света.
71. Дифракция на щели в параллельных лучах.
72. Дифракционная решетка.
73. Понятие о голографии.
74. Дисперсия света. Виды спектров.
75. Спектры испускания. Спектры поглощения.
76. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения.
77. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.
78. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны.
79. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект.
80. Типы фотоэлементов.
81. Развитие взглядов на строение вещества.
82. Закономерности в атомных спектрах водорода.
83. Ядерная модель атома.
84. Опыты Э. Резерфорда.
85. Модель атома водорода по Бору.
86. Естественная радиоактивность.
87. Закон радиоактивного распада.
88. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц.
89. Эффект Вавилова — Черенкова.
90. Строение атомного ядра.
91. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер.
92. Ядерные реакции.
93. Искусственная радиоактивность.
94. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция.
95. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение.
96. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.
97. Наша звездная система — Галактика. Другие галактики. Бесконечность Вселенной.
98. Понятие о космологии.
99. Расширяющаяся Вселенная.
100. Модель горячей Вселенной.
101. Строение и происхождение Галактик.
102. Термоядерный синтез.
103. Проблема термоядерной энергетики.

104. Энергия Солнца и звезд. Эволюция звезд.

105. Происхождение Солнечной системы.

### **Перечень тем индивидуальных проектов**

1. Влияние землетрясений на геодезические сети: анализ и прогнозирование.
2. Геодезические аспекты проектирования мостов и зданий.
3. Определение ускорения свободного падения с помощью простого маятника.
4. Физические аспекты построения карт высот: методы и технологии.
5. Определение координат с помощью метода фазовых измерений.
6. Магнитные поля и их взаимодействие с электрическими токами.
7. Анализ временных изменений уровня моря с использованием геодезических данных.
8. Методы определения координат на больших расстояниях: радиолокация и другие подходы.
9. Изучение влияния магнитного поля Земли на геодезические измерения.
10. Изучение электромагнитных волн и их применения.
11. Применение методов интерферометрии в геодезии: принципы и примеры.
12. Сравнение традиционных и современных методов измерения расстояний.
13. Изучение законов термодинамики через практические эксперименты.
14. Физические принципы работы теодолитов и нивелиров.
15. Создание простого генератора и изучение его работы.
16. Использование спутниковых данных для мониторинга изменений ландшафта.
17. Физические основы работы глобальных навигационных спутниковых систем (GNSS).
18. Применение фотограмметрии для создания цифровых моделей местности.
19. Геодезия в условиях сложного рельефа: проблемы и решения.
20. Определение плотности различных материалов с помощью Архимедовой силы.
21. Методы определения высоты над уровнем моря: барометрические и геодезические подходы.
22. Изучение принципов работы оптических приборов.
23. Использование инерциальных навигационных систем в геодезии.
24. Физика радиоволн и их применение в геодезии.
25. Анализ ошибок в геодезических измерениях: источники и методы коррекции.
26. Влияние температуры на измерения длины и углов.
27. Моделирование деформаций земной коры: физические основы и приложения.
28. Применение лазерного сканирования в геодезии: принципы и технологии.
29. Использование GPS для определения координат и высот.
30. Измерение гравитационного поля Земли: методы и технологии.

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

[illegible]