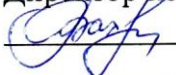


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)

Колледж ВятГУ

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

 Вахрушева Л.В.

31.08.2023 г.

рег. № 3-49.02.01.52\_2023\_0007

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физика**

для специальности

49.02.01 Физическая культура, направленность Преподавание физической культуры по основным общеобразовательным программам

Форма обучения

очная

2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 17 мая 2012 года приказ N 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» с изменениями и дополнениями, и Федеральной образовательной программой среднего общего образования, утвержденную приказом Минпросвещения России от 18 мая 2023 г. N 371.

Разработчик: Гвоздев Евгений Николаевич, преподаватель колледжа ВятГУ.

Рассмотрено и рекомендовано ЦК естественнонаучных и технических дисциплин, протокол № 1 от 31.08.2023 г.

председатель ЦК  / Метелева Е.Е.  
подпись / ФИО

© Вятский государственный университет (ВятГУ), 2023

© Гвоздев Е. Н., 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>29</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	<b>31</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Физика

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы на основании ФГОС СОО по специальности 49.02.01 Физическая культура, направленность Преподавание физической культуры по основным общеобразовательным программам.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

«Физика» - обязательная дисциплина.

### 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Освоение содержания учебной дисциплины Физика обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

#### личностных:

- осознание обучающимися российской гражданской идентичности;
- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;
- наличие мотивации к обучению и личностному развитию;
- целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;

#### гражданского воспитания:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;
- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;
- патриотического воспитания:
- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;
- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;

- идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;
  - духовно-нравственного воспитания:
  - осознание духовных ценностей российского народа;
  - сформированность нравственного сознания, этического поведения;
  - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
  - осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;
  - ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;
  - эстетического воспитания:
  - эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;
  - способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;
  - убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;
  - готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;
  - физического воспитания:
  - сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;
  - потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
  - активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;
  - трудового воспитания:
  - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;
  - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
  - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
  - готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;
- экологического воспитания:
- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;
  - планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
  - активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;
  - умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;
  - расширение опыта деятельности экологической направленности;
- ценности научного познания:
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;
- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

#### **метапредметных:**

- освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);
- способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;
- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

#### **Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**

базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;
- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

базовые исследовательские действия:

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
- формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;
- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;

работа с информацией:

- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;
- 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;
- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

### **Овладение универсальными коммуникативными действиями:**

общение:

- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;
- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- владеть различными способами общения и взаимодействия;
- аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;
- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

совместная деятельность:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

### **Овладение универсальными регулятивными действиями:**

самоорганизация:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

- давать оценку новым ситуациям;

- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

- оценивать приобретенный опыт;

- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

самоконтроль:

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

- использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;

принятие себя и других людей:

- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;

- признавать свое право и право других людей на ошибки;

- развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

### **предметных:**

- 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;

- 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;

– 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;

– 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;

– 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;

– 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;

– 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;

– 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;

– 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;

– 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;

– овладение (сформированность представлений) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих).

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов по очной форме обучения
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>108</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>105</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	65
практические занятия	30
лабораторные занятия	10
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>1</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>2</b>
Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет	

### 2.2. Тематический план учебной дисциплины Физика

Название разделов / тем учебной дисциплины	Вид учебной работы	Объем часов	Уровень освоения
		Очная форма обучения	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Раздел 1. Физика и методы научного познания</b>		<b>2</b>	
Тема 1.1. Физика – наука о природе. Методы научного познания	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
<b>Раздел 2. Механика</b>		<b>24</b>	
Тема 2.1. Кинематика	Теоретическое обучение	4	2
	Практические занятия	3	
	Лабораторные занятия	2	
Тема 2.2. Динамика	Теоретическое обучение	4	2
	Практические занятия	2	
	Лабораторные занятия	2	
Тема 2.3. Законы сохранения в механике	Теоретическое обучение	4	2
	Практические занятия	3	
<b>Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика</b>		<b>17</b>	
Тема 3.1. Основы молекулярно-кинетической теории	Теоретическое обучение	4	2
	Практические занятия	2	
	Лабораторные занятия	1	
Тема 3.2. Основы термодинамики	Теоретическое обучение	4	2
	Практические занятия	2	
Тема 3.3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	2	
<b>Раздел 4. Электродинамика</b>		<b>29</b>	
Тема 4.1. Электростатика	Теоретическое обучение	6	2
	Практические занятия	4	
	Лабораторные занятия	1	

Тема 4.2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	Теоретическое обучение	6	2
	Практические занятия	1	
4.3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция	Теоретическое обучение	6	2
	Практические занятия	2	
	Лабораторные занятия	3	
<b>Раздел 5. Колебания и волны</b>		<b>21</b>	
Тема 5.1. Механические и электромагнитные колебания	Теоретическое обучение	4	2
	Практические занятия	2	
	Лабораторные занятия	1	
Тема 5.2. Механические и электромагнитные волны	Теоретическое обучение	4	2
	Практические занятия	-	
Тема 5.3. Оптика	Теоретическое обучение	6	2
	Практические занятия	4	
<b>Раздел 6. Основы специальной теории относительности</b>		<b>1</b>	
Тема 6.1. Основы специальной теории относительности	Теоретическое обучение	1	2
	Практические занятия	-	
<b>Раздел 7. Квантовая физика</b>		<b>9</b>	
Тема 7.1. Элементы квантовой оптики	Теоретическое обучение	1	2
	Практические занятия	-	
Тема 7.2. Строение атома	Теоретическое обучение	1	2
	Практические занятия	1	
Тема 7.3. Атомное ядро	Теоретическое обучение	4	2
	Практические занятия	2	
<b>Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики</b>		<b>3</b>	
Тема 8.1. Элементы астрономии и астрофизики	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>2</b>	
<b>Итого</b>		<b>108</b>	

### 2.3. Содержание разделов / тем учебной дисциплины

#### Раздел 1. Физика и методы научного познания

##### Тема 1.1. Физика – наука о природе

**Содержание учебного материала:** 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.

**Формы текущего контроля по теме:** письменный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Физика – фундаментальная наука о природе.
2. Научные методы познания. Роль эксперимента и теории в познании природы.
3. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия.
4. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей

## **Раздел 2. Механика**

### **Тема 2.1. Кинематика**

**Содержание учебного материала:** механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. 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. Центробежное ускорение. Технические устройства и практическое применение: спидометр, движение снарядов, цепные и ремённые передачи.

#### **Практические занятия:**

1. Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости».
2. Исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю
3. Решение задач по теме «Кинематика»

#### **Лабораторные занятия:**

1. Изучение движения шарика в вязкой жидкости
2. Изучение движения тела, брошенного горизонтально

**Формы текущего контроля по теме:** устный опрос

#### **Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Дать определения понятий «механическое движение», «тело отсчета» и «материальная точка».
2. Различие понятий: траектория, путь и перемещение.
3. Что такое поступательное движение тела?
4. Что такое равномерное прямолинейное движение тела (частицы)?
5. Что показывает скорость равномерного движения?
6. Какое движение называют равноускоренным?
7. Что такое ускорение и что оно показывает? Единица измерения ускорения.
8. Привести графики, демонстрирующие зависимость скорости от времени при равномерном движении, равноускоренном движении с начальной скоростью и без нее (всего должно быть три графика).
9. Что такое свободное падение тел? Чему равно ускорение свободного падения  $g$  около поверхности Земли.
10. Закон сложения скоростей. Пример закона.
11. Движение материальной точки по окружности. Определения периода обращения, частоты вращения. Формулы центростремительного ускорения и скорости при равномерном движении точки по окружности.

### **Тема 2.2. Динамика**

**Содержание учебного материала:** принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Сила 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 твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твёрдого тела. Технические устройства и практическое применение: подшипники, движение искусственных спутников.

**Практические занятия:**

1. Изучение движения бруска по наклонной плоскости
2. Решение задач по теме «Динамика»

**Лабораторные занятия:**

1. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации
2. Исследование условий равновесия твердого тела, имеющего ось вращения

**Формы текущего контроля по теме: устный опрос****Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Первый закон Ньютона, системы, для которых он справедлив. Принцип относительности Галилея.
2. Второй закон Ньютона.
3. Что такое плотность вещества. Единица плотности.
4. Третий закон Ньютона.
5. Сколько видов сил различают в механике?
6. Закон Гука.
7. Закон трения скольжения. Сила трения покоя.
8. Закон всемирного тяготения. Что такое сила и центр тяжести?
9. Что такое вес тела и невесомость? Что такое первая космическая скорость?
10. Что такое момент силы относительно оси вращения, лежащей внутри тела вращения?
11. От чего зависит знак момента силы, лежащей в плоскости вращения?
12. Когда тело, имеющее ось вращения, будет находиться в равновесии?

**Тема 2.3. Законы сохранения в механике**

**Содержание учебного материала:** 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. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения. Технические устройства и практическое применение: водомёт, копёр, пружинный пистолет, движение ракет.

**Практические занятия:**

1. Изучение абсолютно неупругого удара с помощью двух одинаковых нитяных маятников
2. Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела на примере растяжения резинового жгута
3. Решение задач по теме «Законы сохранения в механике»

**Формы текущего контроля по теме: устный опрос****Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Что такое импульс тела? Какая система называется замкнутой?
2. Закон сохранения импульса.
3. Мощность, единицы ее измерения.
4. Понятие механической энергии. Кинетическая и потенциальная энергии.
5. Чему равна потенциальная энергия упруго деформированного тела (пружины)?
6. Закон сохранения полной механической энергии.
7. Упругие и неупругие столкновения.

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

#### **Тема 3.1. Основы молекулярно-кинетической теории**

**Содержание учебного материала:** основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Температура и её 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. Технические устройства и практическое применение: термометр, барометр.

#### **Практические занятия:**

1. Определение массы воздуха в классной комнате на основе измерений объёма комнаты, давления и температуры воздуха в ней
2. Решение задач по теме «Основы молекулярно-кинетической теории»

**Лабораторное занятие:** исследование зависимости между параметрами состояния разреженного газа

**Формы текущего контроля по теме:** устный опрос

#### **Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. МКТ – это физическая теория ...
2. Тепловое движение – это...
3. Сформулировать 1 положение МКТ. Назвать опытные обоснования.
4. Что такое молекула?
5. Что такое – 1 моль вещества?
6. Как рассчитать количество вещества?
7. Что такое – молярная масса?
8. Как рассчитать молярную массу?
9. Как рассчитать массу молекулы?
10. Как можно на практике оценить размер молекул?
11. Сформулировать 2 положение МКТ. Назвать опытные обоснования.
12. Диффузия.
13. Какое движение называют броуновским? Каковы причины броуновского движения?
14. Сформулировать 3 положение МКТ. Назвать опытные обоснования.
15. Какова природа межмолекулярных сил? Особенности межмолекулярных сил.
16. Основное уравнение МКТ.
17. Тепловое равновесие – это ...
18. Принципы измерения температуры: (3)
19. Недостатки бытовых жидкостных термометров (2)
20. Какую шкалу температур называют абсолютной?
21. Чему равен абсолютный нуль температуры по шкале Цельсия?
22. Каков физический смысл абсолютного нуля температуры?
23. Уравнение, указывающее на физический смысл температуры.
24. Уравнение, устанавливающее связь между давлением идеального газа и его температурой.
25. Каков физический смысл постоянной Больцмана?

#### **Тема 3.2. Основы термодинамики**

**Содержание учебного материала:** термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы её изменения. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Виды теплопередачи: теплопроводность,

конвекция, излучение. Удельная теплоёмкость 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.

**Практические занятия:**

1. Измерение удельной теплоёмкости
2. Решение задач по теме «Основы термодинамики»

**Формы текущего контроля по теме:** устный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Основные понятия и определения.
2. Внутренняя энергия системы.
3. Внутренняя энергия идеального газа.
4. Работа и теплота как формы передачи энергии.
5. Теплоемкость. Удельная теплоемкость.
6. Уравнение теплового баланса.
7. Первое начало термодинамики.
8. Адиабатный процесс.
9. Принцип действия тепловой машины.
10. КПД теплового двигателя.
11. Второе начало термодинамики.
12. Термодинамическая шкала температур.
13. Влияние тепловых двигателей на окружающую среду.

**Тема 3.3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы**

**Содержание учебного материала:** парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления. Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация. Уравнение теплового баланса. Технические устройства и практическое применение: гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии.

**Практические занятия:**

1. Измерение относительной влажности воздуха
2. Решение ситуационных задач по теме «Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы»

**Формы текущего контроля по теме:** устный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Испарение и конденсация.
2. Насыщенный пар и его свойства.
3. Абсолютная и относительная влажность воздуха.
4. Приборы для определения относительной влажности.
5. Кипение.
6. Зависимость температуры кипения от давления.
7. Перегретый пар и его использование в технике.
8. Характеристика жидкого состояния вещества.
9. Поверхностный слой жидкости.
10. Энергия поверхностного слоя.



11. Капиллярные явления.
12. Характеристика твердого состояния вещества.
13. Упругие свойства твердых тел.
14. Закон Гука.
15. Механические свойства твердых тел.
16. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей.
17. Плавление и кристаллизация.

## **Раздел 4. Электродинамика**

### **Тема 4.1. Электростатика**

**Содержание учебного материала:** 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. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Электроёмкость. Конденсатор. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Технические устройства и практическое применение: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, копировальный аппарат, струйный принтер.

#### **Практические занятия:**

1. Измерение электроёмкости конденсатора
2. Изучение смешанного соединения резисторов
3. Наблюдение электролиза
4. Решение задач по теме «Электростатика»

#### **Лабораторное занятие:**

1. Измерение электродвижущей силы источника тока и его внутреннего сопротивления

#### **Формы текущего контроля по теме: устный опрос**

#### **Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Закон сохранения электрического заряда.
2. Закон Кулона.
3. Напряжённость электростатического поля.
4. Напряжённость поля, создаваемого точечным зарядом.
5. Принцип суперпозиции электрических полей.
6. Работа силы однородного электростатического поля по перемещению электрического заряда.
7. Потенциал электростатического поля.
8. Потенциал электростатического поля точечного заряда.
9. Связь между напряжением и напряжённостью.
10. Диэлектрическая проницаемость вещества.
11. Электрическая ёмкость уединенного проводника.
12. Электрическая ёмкость конденсатора.
13. Электроёмкость плоского конденсатора.
14. Параллельное соединение конденсаторов.
15. Последовательное соединение конденсаторов.
16. Энергия электростатического поля конденсаторов.

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

**Содержание учебного материала:** 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 твёрдых 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 несамостоятельный разряд. Молния. Плазма. Технические устройства и практическое применение: амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника.

**Практическое занятие:** решение задач по теме «Постоянный электрический ток»

**Формы текущего контроля по теме:** устный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока.
2. Работа сил электрического поля при переносе заряда.
3. Сила тока.
4. Закон Ома для участка цепи.
5. Сопротивление проводника.
6. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника.
7. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры.
8. Электродвижущая сила источника тока.
9. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание.
10. Последовательное сопротивление проводников.
11. Параллельное сопротивление проводников.
12. Работа тока.
13. Мощность тока.
14. Закон Джоуля-Ленца.
15. Что называется полупроводником, приведите примеры.
16. Собственная проводимость полупроводников.
17. Полупроводниковые приборы.
18. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.
19. Электролитическая диссоциация. Электролиз.
20. Электрический ток в газах.
21. Самостоятельный и несамостоятельный разряд.
22. Молния.
23. Плазма.

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

**Содержание учебного материала:** 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, её модуль и направление. Сила Лоренца, её модуль и направление. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. 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. Технические устройства и практическое применение: постоянные магниты, электромагниты, электродвигатель, ускорители элементарных частиц, индукционная печь.

**Практическое занятие:** решение задач по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»

**Лабораторные работы:**

1. Изучение магнитного поля катушки с током
2. Исследование действия постоянного магнита на рамку с током
3. Исследование явления электромагнитной индукции

**Формы текущего контроля по теме:** устный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Как возникают магнитные взаимодействия
2. Что такое магнитное поле, чем оно создается.
3. Свойства магнитного поля.
4. Действия магнитного поля на рамку с током.
5. Количественная характеристика магнитного поля.
6. Что принято за направление вектора магнитной индукции.
7. Правило буравчика.
8. Что определяет правило буравчика.
9. Как изображают магнитные поля
10. Что такое линии магнитной индукции.
11. Магнитное поле прямого и кругового тока.
12. Магнитное поле – вихревое. Что это значит?
13. От чего зависит модуль вектора магнитной индукции.
14. Сила Ампера.
15. Направление силы Ампера.
16. Сила Лоренца.
17. Направление силы Лоренца.
18. Как движется заряженная частица в магнитном поле.
19. Применение силы Ампера и Лоренца.
20. Магнитная проницаемость среды.
21. Электромагнитная индукция.
22. Вихревое электрическое поле.
23. Самоиндукция.
24. Энергия магнитного поля.

**Раздел. 5. Колебания и волны**

**Тема 5.1. Механические и электромагнитные колебания**

**Содержание учебного материала:** 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 электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни. Технические

устройства и практическое применение: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.

**Практическое занятие:**

1. Исследование зависимости периода малых колебаний груза на нити от длины нити и массы груза
2. Решение задач по теме «Механические и электромагнитные колебания»

**Лабораторные работы:**

1. Исследование переменного тока в цепи из последовательно соединённых конденсатора, катушки и резистора

**Формы текущего контроля по теме: устный опрос**

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Колебательная система.
2. Свободные механические колебания.
3. Гармонические колебания.
4. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний.
5. Пружинный и математический маятник. Уравнение гармонических колебаний.
6. Превращение энергии при гармонических колебаниях.
7. Колебательный контур.
8. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре.
9. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями.
10. Формула Томсона.
11. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.
12. Представление о затухающих колебаниях.
13. Вынужденные механические колебания. Резонанс.
14. Вынужденные электромагнитные колебания.
15. Переменный ток. Синусоидальный переменный ток.
16. Мощность переменного тока.
17. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения.
18. Трансформатор.
19. Производство, передача и потребление электрической энергии.
20. Экологические риски при производстве электроэнергии.
21. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

**Тема 5.2. Механические и электромагнитные волны**

**Содержание учебного материала:** 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. Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, ультразвуковая диагностика в технике и медицине, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь.

**Формы текущего контроля по теме: устный опрос**

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Механические волны, условия распространения.
2. Период. Скорость распространения и длина волны.
3. Поперечные и продольные волны.
4. Интерференция и дифракция механических волн.

5. Звук и его характеристики: скорость звука, громкость звука, высота тона, тембр звука.
6. Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн.
7. Взаимная ориентация векторов  $E$ ,  $B$ ,  $v$  в электромагнитной волне.
8. Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.
9. Скорость электромагнитных волн.
10. Шкала электромагнитных волн.
11. Применение электромагнитных волн в технике и быту.
12. Изобретение радио А.С. Поповым.
13. Принципы радиосвязи и телевидения.
14. Радиолокация.
15. Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

### Тема 5.3. Оптика

**Содержание учебного материала:** 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 решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку. Поляризация света. Технические устройства и практическое применение: очки, лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп, телескоп, волоконная оптика, дифракционная решётка, поляриод.

#### Практическое занятие:

1. Измерение показателя преломления стекла
2. Исследование свойств изображений в линзах
3. Наблюдение дисперсии света
4. Решение задач по теме «Построение изображений в линзе»

#### Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Геометрическая оптика.
2. Прямолинейное распространение света в однородной среде.
3. Луч света. Точечный источник света.
4. Отражение света. Законы отражения света.
5. Построение изображений в плоском зеркале.
6. Преломление света. Законы преломления света.
7. Абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.
8. Дисперсия света. Сложный состав белого света.
9. Цвет.
10. Собирающие и рассеивающие линзы.
11. Тонкая линза.
12. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы.
13. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах.
14. Формула тонкой линзы.
15. Увеличение, даваемое линзой.

16. Пределы применимости геометрической оптики.
17. Волновая оптика.
18. Интерференция света.
19. Когерентные источники.
20. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.
21. Дифракция света. Дифракционная решётка.
22. Условия наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку. Поляризация света.

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

### **Тема 6.1. Основы специальной теории относительности**

**Содержание учебного материала:** 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.

**Формы текущего контроля по теме:** устный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Границы применимости классической механики.
2. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.
3. Относительность одновременности.
4. Замедление времени и сокращение длины.
5. Энергия и импульс релятивистской частицы.
6. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы.
7. Энергия покоя.

## **Раздел 7. Квантовая физика**

### **Тема 7.1. Элементы квантовой оптики**

**Содержание учебного материала:** 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.

**Формы текущего контроля по теме:** устный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Дать определение понятию «фотоны».
2. Формула Планка связи энергии фотона с его частотой.
3. Энергия и импульс фотона.
4. Открытие и исследование фотоэффекта.
5. Опыты А.Г. Столетова.
6. Законы фотоэффекта.
7. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
8. «Красная граница» фотоэффекта.
9. Давление света.
10. Опыты П.Н. Лебедева.
11. Химическое действие света.

## Тема 7.2. Строение атома

**Содержание учебного материала:** 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. Технические устройства и практическое применение: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

**Практическое занятие:** наблюдение линейчатого спектра

**Формы текущего контроля по теме:** устный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Описать модель атома Томсона.
2. Раскрыть суть опытов Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц.
3. Описать планетарную модель атома.
4. Перечислить и раскрыть постулаты Бора.
5. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой.
6. Перечислить и виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.
7. Перечислить волновые свойства частиц.
8. Волны де Бройля.
9. Раскрыть сущность корпускулярно-волнового дуализма.
10. Раскрыть сущность спонтанного и вынужденного излучения.

## Тема 7.3. Атомное ядро

**Содержание учебного материала:** 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. Технические устройства и практическое применение: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, атомная бомба.

**Практическое занятие:**

1. Исследование треков частиц (по готовым фотографиям)
2. Решение задач по теме «Радиоактивные превращения»

**Формы текущего контроля по теме:** устный опрос

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Что представляют собой альфа-частицы?
2. Какими свойствами обладают ядерные силы?
3. Что называют энергией связи ядра?
4. Что такое дефект массы?
5. Что такое удельная энергия связи?
6. Что такое радиоактивность?
7. Что представляет собой альфа- и бета-частицы? Какова их проникающая способность?
8. Напишите уравнения альфа- и бета-распадов. Какие из известных вам законов сохранения выполняются при радиоактивном распаде?
9. Что такое период полураспада?
10. В чем заключается закон радиоактивного распада?

11. Опишите процесс деления ядра урана.
12. Что представляет собой цепная реакция деления?
13. В чем заключается необходимое условие цепной реакции?
14. Что представляет собой ядерный реактор? Из каких основных элементов он состоит?
15. Какие процессы происходят в атомной электростанции?
16. Перечислите проблемы и перспективы ядерной энергетики.
17. Перечислите экологические аспекты ядерной энергетики.
18. Что такое элементарные частицы?
19. Как произошло открытие позитрона?
20. Перечислите методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.

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

### **Тема 8.1. Элементы астрономии и астрофизики**

**Содержание учебного материала:** этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд. Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс - светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса - светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд. Млечный Путь - наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик. Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии.

**Формы текущего контроля по теме:** устный опрос

**Самостоятельная работа:** подготовка к дифференцированному зачету

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Перечислите этапы развития астрономии.
2. Раскройте суть прикладного и мировоззренческого значения астрономии.
3. Опишите состав Солнечной системы.
4. Опишите особенности строения Солнца. В чем состоит суть явления солнечной активности?
5. Что является источником энергии Солнца и звёзд.
6. Звёзды, их основные характеристики. Опишите диаграмму «спектральный класс - светимость».
7. Перечислите звёзды главной последовательности.
8. Раскройте суть зависимости «масса - светимость» для звёзд главной последовательности.
9. Опишите внутреннее строение звёзд.
10. Перечислите современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд.
11. Перечислите и опишите этапы жизни звёзд.
12. Млечный Путь - наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике.
13. Опишите типы галактик.
14. Раскройте суть понятий «радиогалактики» и «квазары».
15. Чёрные дыры в ядрах галактик.
16. Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла.
17. Разбегание галактик.
18. Теория Большого взрыва.
19. Реликтовое излучение.
20. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.
21. Перечислите и раскройте суть нерешённых проблем астрономии.



## **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции и семинарские (практические, лабораторные) занятия, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того, они способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы с научной литературой.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью практических и лабораторных занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении. Практические (лабораторные) занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На практических (лабораторных) занятиях под руководством преподавателя обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют практические (лабораторные) задания и т.п. Для успешного

проведения практического (лабораторного) занятия обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют студенту возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения, сформировать определенные навыки и умения и т.п.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины преподаватель предлагает обучающимся перечень заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа по учебной дисциплине может осуществляться в различных формах (например, подготовка докладов; написание рефератов; публикация тезисов; научных статей; подготовка и защита курсовой работы / проекта; другие).

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно либо группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у обучающегося определенных знаний, умений, компетенций.

Система оценки качества освоения учебной дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение семестра.

Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВятГУ.

Для приобретения требуемых знаний, умений и высокой оценки по дисциплине обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение семестра.

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета: гуманитарных и социально-экономических дисциплин.

Технические средства обучения:

- рабочие места обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебная доска;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- персональный компьютер.

Программное обеспечение:

- Windows Professional;
- Office Professional Plus.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов.**

Основная литература:

1. Мякишев, Г. Я. Физика: 10-й класс: базовый и углублённый уровни: учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под редакцией Н. А. Парфентьевой. — 10-е изд., стер. — Москва: Просвещение, 2023. — ISBN 978-5-09-103619-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/335051>.

2. Мякишев, Г. Я. Физика: 11-й класс: базовый и углублённый уровни: учебник / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин; под редакцией Н. А. Парфентьевой. — 11-е изд., стер. — Москва: Просвещение, 2023. — 432 с. — ISBN 978-5-09-103620-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/335054>.

Дополнительная литература:

1. Физика: 10-й класс: базовый уровень: учебник / Г. Я. Мякишев, М. А. Петрова, С. В. Степанов [и др.]. — 4-е изд., стер. — Москва: Просвещение, 2022. — 399 с. — ISBN 978-5-09-087863-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/334688>.

2. Касьянов, В. А. Физика: 11-й класс: базовый уровень: учебник / В. А. Касьянов. — 10-е изд., стер. — Москва: Просвещение, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-09-087868-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/334850>

Справочно-библиографические и периодические издания

1. Семенцова, Т. М. Основные законы элементарной физики (формулы, комментарии, задачи): справочное пособие / Т. М. Семенцова, Д. И. Семенцов. — Ульяновск: УлГУ, 2021. — 148 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/199697>

2. Перельман, Я. И. Знаете ли вы физику? [Электронный ресурс] / Я. И. Перельман. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 238 с. — (Серия: Открытая наука).

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Портал дистанционного обучения ВятГУ [Электронный ресурс] /-Режим доступа: - <https://e.vyatsu.ru>

2. Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [Электронный ресурс] /-Режим доступа: <https://www.vyatsu.ru/nash-universitet/obrazovatel'naya-deyatel-nost/kolledzh/49-02-01-fizicheskaya-kul-tura-napravlennost-prepo.html>

3. Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [Электронный ресурс] /- Режим доступа: <http://student.vyatsu.ru>

#### **Перечень электронно-библиотечных систем (ресурсов) и баз данных для самостоятельной работы**

Используемые сторонние электронные библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
2. ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
3. ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
4. ЭБС «ЮРАЙТ» (<http://biblio-online.ru>)
5. ЭБС «Академия» (<http://www.academia-moscow.ru/elibrary/>)

#### **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- Windows Professional;
- Office Professional Plus.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Результаты обучения	Формы и методы контроля для оценки результатов обучения
<p><b>Предметные образовательные результаты:</b></p> <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;</li> </ul>	<p>Дифференцированный зачет в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устного опроса</li> <li>– решения задач</li> </ul>

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;

– 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;

– 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;

– 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;

– 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;

– 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;

– 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;

– 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;

– овладение (сформированность представлений) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих).