

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Воронежский государственный  
аграрный университет имени императора Петра I»

СОО.01.05 «Физика»  
Методические указания по освоению дисциплины и  
самостоятельной работе  
по специальности 35.02.05 «Агрономия»

**Воронеж 2022**

Физика: методические указания по освоению дисциплины и самостоятельной работе для обучающихся по специальности 35.02.05 «Агрономия» / Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2022. – 25 с.

Составители: Е.С. Петрыкина

## ВВЕДЕНИЕ

**Целью** дисциплины СОО.01.05 «Физика» формирование интереса и стремления, обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей и развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям.

Учебная дисциплина СОО.01.05 «Физика» ориентирована на достижение 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, адекватной 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 личностные результаты освоения учебной дисциплины:

- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в школе и детско-юношеских организациях;
- ценностное отношение к государственным символам; достижениям российских учёных в области физики и технике;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;
- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;
- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
- осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Планируемые метапредметные результаты освоения учебной дисциплины:

- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;
- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
- 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;
- 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;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её 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;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;
- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; оценивать достоверность информации;
- 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;
- создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Планируемые предметные результаты освоения учебной дисциплины:

знать/ понимать:

- распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов;
- учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач;
- распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, 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 (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

**уметь:**

- описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

- описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

- описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов;

- описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, ЭДС, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

- описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света; уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

- решать расчётные 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 её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

- решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

- работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

- использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию.

## **I. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»**

### **Раздел I. Введение**

**Тема 1.1. Введение.** 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.

### **Раздел II. Механика**

**Тема 2.1. Кинематика.** 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.

**Тема 2.2. Динамика.** 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.

**Тема 2.3. Законы сохранения в механике.** 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. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения.

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

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

Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ) 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.

**Тема 3.2. Основы термодинамики.** 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. КПД тепловой машины. Цикл Карно и его КПД. Экологические проблемы теплоэнергетики.

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

### **Раздел IV. Электродинамика.**

**Тема 4.1. Электростатика.** 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.

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

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. ЭДС 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 р-п-перехода. Полупроводниковые приборы. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Молния. Плазма.

**Тема 4.3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция.** 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. Электромагнитное поле. Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике, движущемся поступательно в однородном магнитном поле. Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током

#### **Раздел V. Колебания и волны.**

**Тема 5.1. Механические и электромагнитные колебания.** 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

**Тема 5.2. Механические и электромагнитные волны.** Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны. Интерференция и дифракция механических волн. Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука. 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.

**Тема 5.3. Оптика.** 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.

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

**Тема 6.1. Основы специальной теории относительности.** Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины. Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.

## **Раздел VII. Квантовая физика.**

**Тема 7.1. Элементы квантовой оптики** 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.

**Тема 7.2. Строение атома.** 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.

**Тема 7.3. Атомное ядро.** 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.

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

**Тема 8.1. Элементы астрономии и астрофизики** 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. Этапы жизни звёзд. Млечный Путь-наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик. Вселенная. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Реликтовое излучение. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии.

## **II. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»**

Основными формами обучения дисциплине «Физика» являются

- лекции,
- практические занятия,
- самостоятельная работа.

### **2.1. Рекомендации по подготовке к лекциям**

Лекция – логическое изложение материала в соответствии с планом лекции, который сообщается в начале каждой лекции, и имеет законченную форму, то есть содержит пункты, позволяющие охватить весь материал, который необходимо довести до обучающихся.

Главной задачей преподавателя является организация процесса познания обучающимися материала изучаемой дисциплины на всех этапах ее освоения, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом.

На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению изучаемых проблем, но и стимулированию Вашей активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные).

Излагаемый материал может показаться Вам сложным, поскольку включает знания, почерпнутые преподавателем из различных источников. Вот почему необходимо добросовестно и упорно работать на лекциях. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, Вы должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Правила конспектирования:

1. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

2. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

3. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

4. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и положений. Остальное должно быть записано своими словами.

5. Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. Однако чрезмерное увлечение сокращениями может привести к тому, что со временем в них будет трудно разобраться.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Надо иметь в виду, что изучение и отработка прослушанных лекций без промедления значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к преподавателю по графику его консультаций или на практических (семинарских) занятиях.

## **2.2. Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям**

Обучающимся следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и дополнительную литературу.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Проработать конспект лекций.
2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу.
3. Ответить на вопросы для закрепления.
4. Выполнить домашнее задание.
5. Проработать упражнения.
6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Практические занятия могут проводиться в форме беседы (устного опроса) со всеми участниками группы или с отдельными обучающимися.

Практические занятия могут проводиться в форме беседы (устного опроса) со всеми участниками группы или с отдельными обучающимися.

В ходе практического занятия выясняется степень усвоения понятий и терминов по важнейшим темам, умение обучающихся применять полученные знания для решения конкретных практических задач.

Чтение конспекта лекции позволяет сделать некоторые уточнения, так как между лекцией и практическим занятием проходит определенное количество времени. Надо уточнить некоторые записанные категории, их формулировки, расшифровать аббревиатуры, сокращенное написание слов, выделить узловые вопросы, определения, то есть довершить в конспекте то, что не успели сделать на лекции. Лекционная тетрадь должна иметь поля, на которых можно поместить свои пояснения, уточнения, дополнения из литературных источников, краткий статистический материал. В ходе перечитывания своих записей важно понять структуру, логику и последовательность лекционного содержания. При этом обучающийся может оценить и собственную старательность, внимание, которые он проявлял во время лекции. На этом же этапе происходит ознакомление с вопросами плана занятия, списком литературы, рекомендованной для изучения. При этом можно предварительно выбрать наиболее интересный для себя вопрос для выступления.

Важным звеном в процессе подготовки к занятию должно быть глубокая проработка упражнений и решение задач.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющих материала к практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме пропущенного занятия.

Обучающиеся, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

## 2.3. Критерии оценки результатов обучения

### 2.3.1. Критерии оценки дифференцированного зачета

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«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.
«Не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

### 2.3.2. Критерии оценки тестирования

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

### 2.3.3. Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень	Критерии
«Отлично», высокий уровень	Ставится в случае знания, понимания, глубины усвоения обучающимся всего объема программного материала; умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации; отсутствия ошибок и недочетов при воспроизведении изученного материала, при устных ответах, устранения отдельных неточностей с помощью дополнительных вопросов преподавателя; соблюдения культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.
«Хорошо», повышенный уровень	Ставится в случае знания всего изученного материала; умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи, применять полученные знания на практике; наличие незначительных (негрубых) ошибок при воспроизведении изученного материала; соблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.
«Удовлетворительно», пороговый уровень	ставится в случае знания и усвоения материала на уровне минимальных требований программы, затруднения при самостоятельном воспроизведении, необходимости незначительной помощи преподавателя; умения работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на видоизмененные вопросы; наличия 1-2 грубых ошибок, нескольких негрубых при воспроизведении изученного материала; незначительного несоблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.
«Неудовлетворительно»	ставится в случае знания и усвоения учебного материала на уровне ниже минимальных требований программы; отсутствия умения работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на стандартные вопросы; наличия нескольких грубых ошибок, большого числа негрубых при воспроизведении изученного материала; значительного несоблюдения основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

## III. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

### 3.1. Общие методические рекомендации по самостоятельной работе

Самостоятельная работа – это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Целью самостоятельной работы обучающихся являются: обучение навыкам работы с научной литературой и практическими материалами, необходимыми для

углубленного изучения дисциплины, а также развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и изложению полученной информации. В связи с этим основными задачами самостоятельной работы обучающихся, изучающих настоящую дисциплину, являются:

во-первых, продолжение изучения учебной дисциплины в домашних условиях по программе, предложенной преподавателем;

во-вторых, развитие познавательных способностей.

Изучение и изложение информации, полученной в результате изучения научной литературы и практических материалов, предполагают развитие у обучающихся математического и логического мышления.

Основными формами самостоятельной работы обучающихся являются:

1. Изучение теоретического материала во внеаудиторных условиях при подготовке к аудиторным занятиям (семинарам), к зачету.

2. Иные формы самостоятельной работы. По усмотрению преподавателя обучающиеся могут выполнять и другие виды самостоятельной работы. В частности:

- обзор новейших научных работ (монографий, статей);

- выполнение практических работ;

- подготовка к контрольным работам.

Соответственно конкретным темам практических (семинарских) занятий обучающимся могут быть даны иные рекомендации.

Самостоятельная работа обучающихся должна быть организована с учетом времени изучения той или иной темы по учебному плану. Работа обучающегося в аудиторных и во внеаудиторных условиях по проблематике должна максимально совпадать.

Основной формой контроля за самостоятельной работой обучающихся являются семинарские (практические) занятия, промежуточная аттестация, а также еженедельные консультации преподавателя.

При подведении итогов самостоятельной работы (в частности, написания рефератов, подготовки докладов) преподавателем основное внимание должно уделяться разбору и оценке лучших работ, анализу недостатков. По предложению преподавателя обучающийся может изложить содержание выполненной им письменной работы на практических и семинарских занятиях.

### **3.2. Методические рекомендации при выполнении практических работ**

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение ситуативных задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения ситуативных задач. При этих условиях обучающийся не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении поставленных обосновывать каждый этап действий, исходя из теоретических положений курса. Если обучающийся видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала решения поставленных задач составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, нужно сопровождать комментариями, чертежами и рисунками, инструкциями по выполнению.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный результат следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи.

#### **IV. ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

##### **4.1. Тестовые задания**

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

- а) Возможно только в случае если происходит фазовый переход вещества.
- б) Возможно только в случае если вещество выполняет работу.
- в) Невозможно.

2. Электрический заряд появляется при:

- а) Получение тепла.
- б) Электромагнитной индукции.
- в) Трения, прикосновения, влияния. +

3. Закон Кулона – это закон:

- а) Который определяет величину и направление силы взаимодействия.
- б) Который описывает скорость потока точечного заряда.
- в) Который определяет интенсивность электромагнитных взаимодействий.

4. Напряженность – это:

а) Сила с которой электрическое поле действует на единичный положительный заряд.

- б) Связь между входными и выходными элементами.
- в) Особая форма материи, которую создают электрические заряды.

5. Принцип суперпозиции полей являются:

- а) Результат воздействия на частицу нескольких внешних сил.
- б) Способность физических полей к наложению.
- в) Совокупность двух одинаковых точечных зарядов.

6. От чего зависит работа сил электростатического поля:

- а) От формы движения точки.
- б) От диэлектрических свойств.
- в) От заряда, внесенного в электрическое поле.

7. Энергетический потенциал – это:

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

8. Чему равна разность потенциалов:

а) Произведение противоположных точечных зарядов расположенных на некотором расстоянии.

- б) Работе электрического поля по перемещению единичного заряда.
- в) Напряженностью со смещением электронов.

9. Какие металлы проводят ток:

- а) Золото, хром, алюминий.
- б) Медь, марганец, плутоний.
- в) Медь, алюминий, марганец.

10. Электрическая индукция возникает когда:

- а) Напряженность проводника равна 0.
- б) К телу преподнести другое заряженное тело.
- в) Не существуют свободные электроны.

11. Электростатическое индукция – это:

- а) Защита от вредного воздействия электрического поля.
- б) Вещества, содержащие “свободные электроны”.
- в) Вид электризации, во время которой происходит перераспределение электрических зарядов.

12. Тепловой равновесием называют состояние, при котором:

- а) Работа, которую выполняет система, равна полученной количества теплоты.
- б) Система получает определенное количество теплоты, но не выполняет работу.
- в) Все макроскопические параметры системы как угодно долго остаются неизменными.

13. Какое минимальное количество резисторов с сопротивлением по 12 кОм понадобится, чтобы заменить один резистор с сопротивлением 16 кОм:

- а) 3.
- б) 4.
- в) 6.

14. На расстоянии 10 см от точечного заряда модуль напряженности электрического поля равна  $E$ . Чему равна модуль напряженности электрического поля в точке, находящейся на расстоянии 5 см от этого заряда:

- а)  $6E$ .
- б)  $4E$ .
- в)  $2E$ .

15. Напряжение в сети повысилась с 200 до 240 В. Во сколько раз увеличилась мощность тока в лампах включенных в сеть:

- а) 1.2
- б) 1.44
- в) 0.8

16. Относительно первой системы отсчета метеорит движется со скоростью 6 км / с, а в отношении второй – со скоростью 8 км / с. Определите наименьшую возможную скорость движения второй системы отсчета относительно первой:

- а) 2 км/с.
- б) 3 км/с.
- в) 4 км/с.

17. Амплитуда колебаний тела на пружине равна 0,5 м. Определите путь, который прошло это тело за пять периодов колебаний:

- а) 10 м.
- б) 5 м.

в) 2.5 м.

18. Какое явление объясняют полным отражением света:

- а) Окраски крыла бабочки.
- б) Образование радуги.
- в) Солнечное затмение.

19. Во время исследования явления радиоактивности методом отклонения радиоактивных лучей выявлено, что магнитным полем НЕ отклоняются:

- а) Только альфа-лучи.
- б) Только гамма-лучи.
- в) Только бета-лучи.

20. Явление невесомости возникает при:

- а) Деформации тела.
- б) Зависимость давления жидкости от глубины.
- в) Одинаковые ускорения всех тел во время свободного падения.

21. Возникновения архимедовой силы при:

- а) Зависимость давления жидкости от глубины.
- б) Силы поверхностного натяжения.
- в) Зависимость силы тяжести от массы тела.

22. Возникновение силы упругости при:

- а) Силы поверхностного натяжения.
- б) Деформации тела.
- в) Одинаковые ускорения от тел во время свободного падения.

23. Какой процесс называется Адиабатный:

- а) Количество теплоты, получает газ, полностью расходуется на увеличение его внутренней энергии.
- б) Тепло, передаваемое газа, частично расходуется на увеличение внутренней энергии газа.
- в) Во время расширения газа в теплоизолированной емкости происходит его охлаждение.

24. Какой процесс называется изотермический:

- а) Все тепло, что получает газ, затрачивается на выполнение им работы.
- б) Во время расширения газа он отдает тепло, а его внутренняя энергия увеличивается.
- в) Тепло, передаваемое газа, частично расходуется на увеличение внутренней энергии газа.

25. Какой процесс называется изоробный:

- а) Все тепло, что получает газ, затрачивается на выполнение им работы.
- б) Количество теплоты, получает газ, полностью расходуется на увеличение его внутренней энергии.
- в) Тепло, передаваемое газа, частично расходуется на увеличение внутренней энергии газа.

26. Среда, соответствующей свободным электронам:

- а) Газ.
- б) Металл.
- в) Электродит.

27. Среда, соответствующей положительным и отрицательным ионам:

- а) Электродит. +
- б) Диэлектрик.
- в) Полупроводник.

28. Среда, соответствующей электронам, положительным и отрицательным ионам:

- а) Диэлектрик.
- б) Электродит.
- в) Газ.

29. Выберите правильное утверждение:

а) По закону Ома для участка цепи сила тока является прямо пропорциональна напряжению, приложенного к этой участка цепи, и обратно пропорциональна к ее сопротивлению.

б) По закону Ома для участка цепи сила тока является прямо пропорциональна сопротивлению, приложенной к этой участка цепи, и обратно пропорциональна к ее сопротивлению, возведен в степень.

в) По закону Ома для участка цепи сила тока является прямо пропорциональна сопротивлению, приложенной к этой участка цепи, и обратно пропорциональна к ее напряжению.

30. Плазма – это:

а) Потенциал, возникающий при изменении напряжения между проволокой и цилиндром.

б) Очень малое сопротивление цепи, во время которого возникает новая форма газового разряда.

в) Частично или полностью ионизированный газ.

31. Выберите верный ответ. Температура идеального газа понизилась от  $t_1 = 567$  °С до  $t_2 = 147$  °С. При этом средняя кинетическая энергия движения молекул газа:

- а) уменьшилась в 2 раза
- б) уменьшилась в 3,85 раза
- в) не изменилась
- г) увеличилась в 3,85 раза

32. Вычислите. Плотность золота  $\rho = 19,3 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, молярная масса  $M = 197 \cdot 10^{-3}$  кг/моль. Среднее значение объема, занимаемого одним атомом золота, равно:

- а)  $0,7 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>
- б)  $1,7 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>
- в)  $2,7 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>
- г)  $3 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>

33. Укажите правильный ответ. В цилиндре при сжатии воздуха давление возрастает с  $p_1 = 70$  кПа до  $p_2$ . Если температура в начале сжатия равнялась  $T_1 = 250$  К, а в конце —  $T_2 = 700$  К и отношение объемов до и после сжатия  $V_1/V_2 = 5$ , то конечное давление  $p_2$  равно:

- а) 350 кПа
- б) 482 кПа

- в) 562 кПа
- г) 980 кПа+

34. Отметьте верный вариант. Идеальный одноатомный газ совершил работу  $A = 300$  Дж. Если процесс был адиабатным, то внутренняя энергия газа:

- а) уменьшилась на 600 Дж
- б) уменьшилась на 300 Дж
- в) не изменилась
- г) увеличилась на 300 Дж

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

- а) 13 км/ч
- б) 24 км/ч
- в) 36 км/ч
- г) 65 км/ч

36. Вычислите. Автобус движется прямолинейно и равнозамедленно с ускорением  $a = 2$  м/с<sup>2</sup>. Он уменьшил свою скорость с  $v_1 = 20$  м/с до  $v_2 = 14$  м/с за время:

- а) 1 с
- б) 2 с
- в) 3 с
- г) 5 с

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

- а) 15 кг
- б) 30 кг
- в) 150 кг
- г) 200 кг

38. Вычислите. Температура идеального газа повысилась от  $t_1 = 100$  °С до  $t_2 = 300$  °С. При этом средняя квадратичная скорость движения молекул газа:

- а) уменьшилась в 1,54 раза
- б) уменьшилась в 1,24 раза
- в) не изменилась
- г) увеличилась в 1,24 раза+

39. Отметьте верный вариант. Плотность меди  $\rho = 8,9 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, молярная масса  $M = 63,5 \cdot 10^{-3}$  кг/моль. Среднее значение объема, занимаемого одним атомом меди, равно:

- а)  $1,2 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>
- б)  $1,2 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>
- в)  $2,7 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>

г)  $3 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>

40. Вычислите. В цилиндре при сжатии воздуха давление возрастает с  $p_1 = 125$  кПа до  $p_2 = 800$  кПа. Если температура в начале сжатия  $T_1 = 200$  К, а в конце —  $T_2 = 300$  К, и начальный объем  $V_1 = 200$  л, то конечный объем  $V_2$  равен:

- а) 47 л
- б) 54 л
- в) 88 л
- г) 96 л

#### 4.2. Вопросы для закрепления материала

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 напряженности электрического поля.
26. Что такое конденсатор?
27. Понятие силы тока.
28. Закон Ома для участка цепи.
29. Параллельное, последовательное и смешанное соединение проводников.
30. Закон Ома для полной цепи.
31. Что такое полупроводник? Приведите примеры полупроводников
32. Что представляет собой магнитное поле?
33. Сила Ампера и Лоренца. Как определить их направление?
34. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
35. Что называют самоиндукцией?
36. Какое движение называют колебательным?
37. Какие колебания называют свободными, вынужденными и гармоническими?
38. Понятие амплитуды, периода и фазы колебаний.
39. Что такое резонанс?
40. Понятие переменного тока.
41. Что называют электромагнитными колебаниями.

42. Определение волны. Какие бывают волны?
43. Понятие света.
44. Законы отражения, преломления.
45. Что такое линза? Какие виды линз существуют?
46. Что называют дисперсией, интерференцией и дифракцией света?
47. Явление фотоэффекта.
48. Строение атома.
49. Первый постулат Бора.
50. Второй постулат Бора.
51. Что такое радиоактивность?
52. Альфа, бета, гамма-радиоактивность
53. Определение энергии связи.
54. Какими силами удерживаются протоны и нейтроны в ядре атома?

### **4.3. Вопросы для дифференцированного зачета**

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

33. Работа и теплота как формы передачи энергии.
34. Теплоемкость. Удельная теплоемкость.
35. Уравнение теплового баланса.
36. Первое начало термодинамики.
37. Адиабатный процесс.
38. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя.
39. Второе начало термодинамики.
40. Холодильные машины.
41. Тепловые двигатели.
42. Охрана природы.
43. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства.
44. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Перегретый пар и его использование в технике.
45. Характеристика жидкого состояния вещества.
46. Характеристика твердого состояния вещества.
47. Плавление и кристаллизация.
48. Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения заряда.
49. Закон Кулона.
50. Электрическое поле.
51. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.
52. Работа сил электростатического поля.
53. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.
54. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля.
55. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.
56. Проводники в электрическом поле.
57. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею.
58. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
59. Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока.
60. Сила тока и плотность тока.
61. Закона Ома для участка цепи.
62. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника.
63. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры.
64. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи.
65. Соединение проводников.
66. Соединение источников электрической энергии в батарею.
67. Закон Джоуля — Ленца. Работа и мощность электрического тока.
68. Тепловое действие тока.
69. Собственная проводимость полупроводников.
70. Полупроводниковые приборы.
71. Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля.
72. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера.
73. Взаимодействие токов.
74. Магнитный поток.
75. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
76. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
77. Определение удельного заряда.
78. Ускорители заряженных частиц.
79. Электромагнитная индукция.
80. Вихревое электрическое поле.

81. Самоиндукция.
82. Энергия магнитного поля.
83. Колебательное движение.
84. Гармонические колебания.
85. Свободные механические колебания.
86. Линейные механические колебательные системы.
87. Превращение энергии при колебательном движении.
88. Свободные затухающие механические колебания.
89. Вынужденные механические колебания.
90. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны.
91. Уравнение плоской бегущей волны.
92. Интерференция волн.
93. Понятие о дифракции волн.
94. Звуковые волны.
95. Ультразвук и его применение.
96. Свободные электромагнитные колебания.
97. Превращение энергии в колебательном контуре.
98. Затухающие электромагнитные колебания.
99. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.
100. Вынужденные электрические колебания.
101. Переменный ток.
102. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока.
103. Закон Ома для электрической цепи переменного тока.
104. Работа и мощность переменного тока.
105. Генераторы тока.
106. Трансформаторы.
107. Токи высокой частоты.
108. Получение, передача и распределение электроэнергии.
109. Скорость распространения света.
110. Законы отражения и преломления света. Полное отражение.
111. Линзы.
112. Глаз как оптическая система.
113. Оптические приборы.
114. Интерференция света. Когерентность световых лучей.
115. Интерференция в тонких пленках.
116. Использование интерференции в науке и технике.
117. Дифракция света.
118. Дифракция на щели в параллельных лучах.
119. Дифракционная решетка.
120. Понятие о голографии.
121. Дисперсия света. Виды спектров.
122. Спектры испускания. Спектры поглощения.
123. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения.
124. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.
125. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны.
126. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект.
127. Типы фотоэлементов.
128. Развитие взглядов на строение вещества.
129. Закономерности в атомных спектрах водорода.
130. Ядерная модель атома.
131. Опыты Э. Резерфорда.

132. Модель атома водорода по Бору.
133. Естественная радиоактивность.
134. Закон радиоактивного распада.
135. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц.
136. Эффект Вавилова — Черенкова.
137. Строение атомного ядра.
138. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер.
139. Ядерные реакции.
140. Искусственная радиоактивность.
141. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция.
142. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение.
143. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.
144. Наша звездная система — Галактика. Другие галактики. Бесконечность Вселенной.
145. Понятие о космологии.
146. Расширяющаяся Вселенная.
147. Модель горячей Вселенной.
148. Строение и происхождение Галактик.
149. Термоядерный синтез.
150. Проблема термоядерной энергетики.
151. Энергия Солнца и звезд. Эволюция звезд.
152. Происхождение Солнечной системы.

#### 4.4. Список рекомендуемой литературы

Основные источники:

1. Белага, Виктория Владимировна. Физика. 10 класс. Базовый уровень: Учебник / Объединенный институт ядерных исследований. - Москва: АО "Издательство "Просвещение", 2019.- 224 с. - [ЭИ] – Режим доступа: <URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=400617>>. - <URL: <https://znanium.com/cover/1876/1876788.jpg>>.
2. Белага, Виктория Владимировна. Физика. 11 класс. Базовый уровень: Учебник / Объединенный институт ядерных исследований. - Москва: АО "Издательство "Просвещение", 2019.- 240 с. - [ЭИ] – Режим доступа: <URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=400618>>. - <URL: <https://znanium.com/cover/1876/1876789.jpg>>.

Дополнительные источники:

1. Горлач, В. В. Физика: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Горлач. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 215 с. — - [ЭИ] – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/494218>>
2. Васильев, А. А. Физика: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Васильев, В. Е. Федоров, Л. Д. Храмов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 211 с. - [ЭИ] – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/410102>>.
3. Родионов, В. Н. Физика для колледжей: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Родионов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 202 с. - [ЭИ] – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/494934>>.
4. Трунов, Г. М. Общая физика. Дополнительные материалы для самостоятельной работы: учебное пособие для СПО / Трунов Г. М. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 72 с. — - [ЭИ] – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/146680>>

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

#### 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»

#### Сайты и информационные порталы

1. <http://school-collection.edu.ru> - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
2. <http://nuclphys.sinp.msu.ru> - Физика в Интернете.