

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Технологический факультет

Кафедра технологического оборудования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.04. ФИЗИКА

программы подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования

Специальность: 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Квалификация выпускника: специалист

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Разработчик: канд. техн. наук, доцент Славорова Е.В.

Программа одобрена на заседании кафедры технологического оборудования от «20» февраля 2025 года, протокол № 6.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент Кузин А.А.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии технологического факультета от «20» февраля 2025 года, протокол № 6.

Председатель методической комиссии: к.т.н., доцент Неронова Е.Ю.

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины «Физика» является формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физики и навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований, необходимых для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования.

Задачи дисциплины:

1. Изучение основных законов механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики, атомной физики и освоение методов решения задач.
2. Развитие логического мышления.
3. Овладение методами лабораторных исследований.
4. Выработка умений и навыков по применению законов физики, необходимых для выбранной специальности и для применения полученных знаний в инженерной практике.
5. Демонстрация связи разделов физики с практическими задачами.
6. Развитие умения использовать законы физики для решения прикладных задач и грамотно интерпретировать их результаты.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Физика» относится к циклу ЕН. Математический и общий естественнонаучный учебный цикл Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей. Индекс дисциплины по учебному плану: ЕН.04

Дисциплина «Физика» изучается с первого семестра второго курса, поэтому базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении школьного курса физики, химии и математики, изучаемой параллельно, дисциплины ЕН.01 «Математика».

К числу **входных знаний, навыков и компетенций** студента, приступающего к изучению дисциплины «Физика», должно относиться следующее:

1) Физика.

- основные законы механики,
- основные законы молекулярной физики,
- основные законы термодинамики,
- основные законы электромагнетизма,
- основные законы оптики
- основные законы атомной физики.

2) Математика.

Темы:

1. Переменные величины и функциональная зависимость.
2. Теория пределов, понятие о дифференциале и производной, их приложения.
3. Понятие об интеграле и его приложения.
4. Дифференциальные уравнения первого и второго порядков.
6. Векторный анализ.

3) Химия.

Темы:

1. Строение вещества (атом, периодический закон Д.И. Менделеева, периодическая таблица химических элементов, химическая связь).
2. Растворы неэлектролитов и электролитов (электролитическая диссоциация).

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для изучения последующих дисциплин ОП.03 «Электротехника и электроника», ОП.04 «Материаловедение», МДК.01.02 «Автомобильные эксплуатационные материалы», МДК.01.05 «Техническое обслуживание и ремонт

электрооборудования и электронных систем автомобилей», а также являются базой для эффективного прохождения производственной практики и подготовки к итоговой аттестации (если дисциплина завершает учебный процесс).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций:

а) общие (ОК):

ОК 01: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

б) профессиональные (ПК)

ПК 2.3: Проводить ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей в соответствии с технологической документацией.

ПК 6.4: Определять остаточный ресурс производственного оборудования.

После изучения дисциплины «физика» студент должен:

знать:

З₁ - смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;

З₂ - смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;

З₃ - смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;

З₄ - вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.

уметь:

У₁ - описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;

У₂ - делать выводы на основе экспериментальных данных;

У₃- приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

У₄- применять полученные знания для решения физических задач;

У₅ - измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей;

У₆ - использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и защиты окружающей среды

владеть:

В₁ - методами исследования на современной приборной технике.

В₂ - владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу,

В₃ - навыками использования информационных технологий для решения физических задач, постановке цели и выбору путей ее достижения

4. Структура и содержание дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 100 академических часов.

4.1 Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Семестр
		3
Аудиторные занятия (всего)	100	100
В том числе		
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия (ПЗ)	Не предусмотрено	
Семинары (С)	Не предусмотрено	
Лабораторные работы (ЛР)	64	64
.....		
Самостоятельная работа (всего)	Не предусмотрено	
В том числе		
Курсовой проект (работа)		
Расчётно-графические работы		
Реферат		
.....		
Вид промежуточной аттестации	Экзамен 4	Экзамен 4

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Физические основы механики.

Предмет физики. Методы физического исследования; опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Диалектический материализм и физика. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники и агропромышленного производства; влияние техники на развитие физики. Физика как культура моделирования. Компьютеры в современной физике. Роль физики в становлении инженера лесного и лесопаркового хозяйства и агронома. Общая структура и задачи курса физики. Размерность физических величин в СИ.

Кинематика, её задачи. Движение, как форма существования материи. Системы координат и степени свободы. Материальная точка сложные тела. Многомерность окружающего мира. Кинематические уравнения, перемещение, скорость, ускорение. Скорость и ускорение при равнопеременном движении.

Покой и равномерное прямолинейное движение. Принцип относительности, постоянство скорости света (постулаты Эйнштейна). Общий случай пространственно-временных соотношений. Преобразования Лоренца. Границы применимости классической механики.

Динамика, её задачи. Законы динамики (Ньютона) для материальной точки, их взаимосвязь. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Сила и масса. Уравнение движения материальной точки и примеры решения. Импульс тела и импульс силы, связь между ними. Закон сохранения импульса в механических системах и биологических объектах. Общие понятия силы как скорости изменения импульса. Силы в природе (сила

тяжести, сила трения, упругие силы, силы трения и др.). Значение сил действующих в природе для жизнедеятельности биологических объектов и их практическое использование в агротехнике (сушильные, зерноочистительные, зерноразделительные и др. машины).

Механическая работа и мощность. Энергия как общая количественная мера различных форм движения материи и видов взаимодействия. Энергия механической системы. Кинетическая и потенциальная энергия. Графическое представление энергии, потенциальные кривые и потенциальные поверхности для системы взаимодействующих точек. Закон сохранения и превращения энергии в механике.

Кинематика и динамика твердого тела. Понятие твердого тела. Кинематика и законы динамики вращательного движения. Момент сил, момент инерции, момент импульса и импульс момента силы. Уравнение движения вращающихся тел. Моменты инерции некоторых тел. Теорема Штейнера. Законы изменения и сохранения момента импульса и энергии с учетом вращения. Применение основных законов и понятий механики в сельскохозяйственной технике.

Механические колебания и волны. Общие сведения о колебаниях. Кинематика и динамика гармонического колебательного движения. Квазиупругие силы. Физический, математический и пружинный маятники. Энергия гармонических колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Механический резонанс. Резонанс и автоколебания в живых организмах и технике. Сложение колебаний.

Волновой процесс. Типы волн. Уравнение волны, волновой фронт, интерференция волн, принцип Гюйгенса-Френеля.

Элементы механики и сплошных сред. Общие свойства жидкостей и газов. Уравнение равновесия и движения жидкости. Идеальная и вязкая жидкости. Гидростатика несжимаемой жидкости. Стационарное движение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Коэффициент вязкости. Течение по трубе. Формула Пуазейля. Формула Стокса. Турбулентность.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярно – Кинетическая Теория. Идеальный газ. Эмпирические законы идеального газа, уравнение состояния, пределы применимости. Связь между микро- и макроскопическими параметрами газа. Основное уравнение кинетической теории газов (для давления, для температуры). Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Недостижимость абсолютного нуля и неуничтожаемость движения. Скорости молекул газа. Закон распределения молекул по скоростям Максвелла, его экспериментальная проверка. Газ в поле тяготения, барометрическая формула. Атмосфера планет. Закон распределения Больцмана, его универсальный характер.

Упругое и неупругое столкновение частиц (молекул). Эффективное сечение. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Практическое понятие вакуума.

Явление переноса в газах: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Общность молекулярно-кинетического механизма явлений переноса, коэффициенты переноса, зависимость их от температуры. Диффузия, диффузия через мембраны, осмос, осмотическое давление и его роль в жизнедеятельности растений. Агрономические приемы регулирования водного режима в почве (прикатка, боронование). Теплопередача. Понятие направленных процессов.

Реальные газы. Отклонение свойств газов от идеальности. Межмолекулярное взаимодействие, энергия взаимодействия молекул. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ. Изотермы Ван-дер-Ваальса, критическое состояние вещества. Внутренняя энергия реального газа.

Жидкое состояние. Характеристика жидкого состояния, структура жидкости, ближний порядок. Поверхностное натяжение. Научное и практическое значение

поверхностных явлений, их универсальность. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Явление капиллярности. Испарение, кипение жидкостей. Терморегуляция живых организмов. Влияние поверхностных и капиллярных явлений на структуру почв, их роль в процессах жизнедеятельности человека, животных и растений. Поступление питательных веществ в растения и регулирование водного режима.

Кристаллическое состояние. Кристаллические и аморфные тела, их отличие. Типы кристаллических решеток. Тепловое движение в реальных кристаллах. Дефекты в кристаллах. Тепловое расширение твердых тел. Теплоемкость твердых тел, закон Дюлонга и Пти. Плавление твердых тел. Механические свойства твердых тел, упругие и пластические деформации, закон Гука. Прочность твердых тел, опыт Иоффе.

Основы термодинамики. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы. Изопроцессы. Адиабатический процесс, его уравнение. Коэффициент Пуассона. Количество теплоты. Классическая теория теплопроводности. Уравнение Майера. Работа идеального газа в различных изопроцессах.

Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Саморегуляция и условия существования живых организмов. Тепловые энтропии. Применимость первого и второго начал термодинамики к живым организмам. Понятие о термодинамике необратимых процессов и открытых систем. Энтропия в системе организм- окружающая среда. Теорема Пригожина. Роль следствий из теоремы Пригожина в экологии. Преобразование энергии и роль физико-химических процессов в биологических объектах. Вопросы биоэнергетики, биомеханики, биоакустики и бионики для агроинженерии.

Раздел 3. Электричество и магнетизм.

Электрическое поле неподвижных зарядов. Основы электростатики. Электризация тел и ее проявление в природе и технике. Точечный заряд. Закон Кулона, границы его применимости.

Электрическое поле. Напряженность и потенциал электростатического поля. Связь между ними. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Поле диполя и молекулы. Теорема Остроградского-Гаусса (первое уравнение Максвелла). Применение теоремы Остроградского-Гаусса. Работа в электрическом поле, потенциал. Второе уравнение Максвелла для электростатики. Электроемкость, конденсаторы. Энергия электростатического поля. Поле в среде, диэлектрическая проницаемость. Электростатическая защита.

Поляризация диэлектриков. Проводники и диэлектрики. Диполь в электрическом поле. Виды поляризации диэлектриков (электронная, ионного смещения, дипольная). Поляризуемость атомов и молекул. Электрическое поле в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость, ее зависимость от температуры. Электростатическая индукция. Сегнетоэлектрики. Электреты. Пьезоэлектрический эффект.

Постоянный электрический ток. Постоянный электрический ток. Условия существования и характеристики постоянного тока. Биоэлектрический потенциал и биотоки. Ток проводимости. Формулировка закона Ома для замкнутой цепи, ее однородного и неоднородного участков. Термометры сопротивления и электрические тензометры. Низко- и высокотемпературная сверхпроводимость. Правила Кирхгофа и принципы расчета электрических цепей. Электрические процессы в биологических объектах. Электропроводимость растительных и живых организмов, ее природа и методы регистрации.

Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Магнитное поле Земли. Природа магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Магнитный поток. Закон Био-Савара-Лапласа и примеры расчета магнитного поля простейших контуров с током. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Ампера и сила Лоренца. Взаимодействие параллельных токов. Магнитные свойства вещества.

Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Электронный механизм возникновения ЭДС индукции. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Индуктивность соленоида. Токи Фуко. Энергия магнитного поля. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Электромагнитное поле. Происхождение биотоков. Электромагнитные поля живых организмов. Экспериментальные проявления электродинамических явлений, электромагнитные сепараторы в агроинженерии.

Электрический ток в газах и растворах электролитов. Электрический ток в газе. Процессы ионизации и рекомбинации. Электропроводность слабоионизированных газов. Понятие о плазме.

Электрический ток в жидкости. Электролиз. Химические источники тока. Принцип действия аккумулятора. Физическое действие электрического тока.

Электропроводность металлов и полупроводников. Основы зонной теории твердого тела. Заполненные и не заполненные зоны. Проводники, полупроводники и изоляторы. Заполнение энергетических уровней. Принцип Паули. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Фотосопротивление. Тепловизоры.

Контактные и термоэлектрические явления. Потенциальная яма, Уровень Ферми и работа выхода. Термоэлектронная эмиссия. Электронные лампы. Ламповые выпрямители и усилители переменного тока. Электронно-лучевая трубка и ее применение в современной технике.

Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления. Термопара и термоэлемент. Устройство и принцип работы p-n-перехода. Полупроводниковые приборы и их использование в агротехнических исследованиях.

Электромагнитные колебания и волны. Электромагнитное поле и электромагнитные волны. Излучение, генерация, передача и прием электромагнитных волн. Процессы передачи электромагнитными волнами в биообъектах и их применение в автоматизированных технологиях производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. Физическое и биологическое действие оптических излучений на растительный и животный мир.

Раздел 4. Оптика.

Волновая и геометрическая оптика. Корпускулярная и волновая теории света. Электромагнитная теория света. Понятие о квантовой теории света.

Основы геометрической оптики. Законы отражения и преломления света, полное внутреннее отражение. Приборы геометрической оптики: линзы, лупы, зеркала, микроскоп и т.д. Фотометрия. Сила света, световой поток, освещенность. Поглощение света. Понятие о физиологическом действии света.

Явления, описываемые волновой теорией света. Интерференция света, условия появления статической интерференционной картины. Просветление оптики. Интерферометры, их использование. Дифракция, дифракция от щели, дифракционная решетка. Понятие о голографии. Рентгеновская дифракция, рентгеноструктурный анализ и его применение к биологическим объектам. Пространственная структура ДНК и РНК. Разрешающая способность оптических приборов.

Свет и вещество. Элементы оптики анизотропных сред. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении. Законы Малюса и Брюстера. Двойное лучепреломление в кристаллах. Поляроиды. Оптическая активность, сахарометрия, использование явления вращения плоскости поляризации в молекулярной биологии.

Дисперсия света. Способы наблюдения дисперсии света. Теория дисперсии света. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение света, закон Бугера. Спектры поглощения, молекулярный спектральный анализ. Рассеяние света. Рассеяние света в атмосфере. Биофизические явления при взаимодействии света с веществом.

Квантовая оптика. Излучение и поглощение тепловой энергии. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Невозможность объяснения законов

теплового излучения волновой теорией света. Квантовый характер излучения. Кванты (фотоны) и их характеристики. Гелиоэнергетика. Применение солнечного излучения в АПК.

Внешний, внутренний и вентиляционный фотоэффект. Исследования Столетова. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Фотоэлементы и фотоумножители, их применение в автоматике и фотометрии. Хемозлектромагнитная биоэнергетика и биоинформатика. Использование СВЧ-, ИК- и УФ-излучений в технологиях АПК для переработки и хранения пищевой продукции.

Раздел 5. Атомная физика

Строение атома. Элементы квантовой механики. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома, ее трудности. Закономерности в атомных спектрах. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Боровская теория атома водорода и водородноподобных ионов, ее недостатки. Квантовые числа. Многоэлектронные атомы и периодический закон Менделеева.

Открытие рентгеновских лучей и естественной радиоактивности. Виды радиоактивного распада и излучений. Закон радиоактивного распада. Строение атома. Стабильные и радиоактивные изотопы. Современные методы радиохимии и радиобиологии. Проблемы радиозащиты. Природа воздействия радиоактивного излучения на живые организмы. Космический фон и мутации.

Спонтанное и индуцированное излучение атомов, квантовые генераторы (лазеры), их использование, перспективы применения (семинар). Биологическое действие лазерного излучения.

Атомное ядро. Общие сведения об атомных ядрах. Нуклоны. Строение ядер, природа ядерных сил, устойчивые и неустойчивые ядра. Искусственная радиоактивность. Энергия связи и дефект массы атомного ядра. Механизм ядерных реакций. Реакции деления и синтеза. Цепные ядерные реакции. Термоядерные реакции. Энергия Солнца и звезд. Космические лучи. Элементарные частицы. Применение радиоактивных изотопов. Биологическое действие ионизирующих излучений и защита от них. Использование ядерной энергии. Атомная энергия и окружающая среда.

4.3 Разделы дисциплины и вид занятий

№ п.п.	Наименование разделов учебной дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
1	Физические основы механики	8		20		
2	Статистическая физика и термодинамика	8		12		
3	Электричество и магнетизм	8		16		
4	Оптика и атомная физика	8		16		
	Всего	32		64		

№ работы	Тема лабораторного практикума	Объём в часах

Разделы I и II. Физические основы механики и молекулярной физики.		
1.	Введение. Измерение физических величин и классификация погрешностей.	2
2.	Определение коэффициента трения скольжения с помощью трибометра.	4
3.	Исследование закономерностей динамики вращательного движения твёрдого тела с помощью маятника Обербека.	4
4.	Изучение законов соударения тел.	4
5.	Изучение колебаний физического и математического маятников.	4
6.	Изучение затухающих колебаний пружинного маятника.	2
8.	Определение отношения теплоёмкостей газа методом Клемана-Дезорма.	4
9.	Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.	4
10.	Определение коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва кольца	4
Раздел III. Электричество и магнетизм		
11.	Применение законов Ома и Кирхгофа для расчёта электрических цепей.	2
12.	Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли	2
13.	Изучение зависимости сопротивления металлов и полупроводников от температуры (УИРС).	2
14.	Изучение работы трёхэлектродной лампы и снятие её характеристик.	2
15.	Градуировка терморпары и определение ее термо-ЭДС .	2
16.	Изучение электрических свойств р-п перехода.	2
17.	Снятие характеристик полупроводникового триода .	2
18.	Снятие характеристик вентильного фотоэлемента и фотосопротивления (УИРС)	2
19.	Определение коэффициента самоиндукции, ёмкости и проверка закона Ома для цепи переменного тока.	2
Разделы IV . Оптика и атомная физика		
20.	Определение показателя преломления и дисперсии жидкости с помощью рефрактометра	2
21.	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.	2
22.	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки.	2
23.	Определение концентрации сахара в растворе с помощью поляриметра	2
24.	Определение постоянной Стефана-Больцмана с помощью пирометра.	2
25.	Снятие световой и вольтамперной характеристик фотоэлемента.	2
26.	Исследование работы фотоэлементов, применяемых в промышленной электронике.	2
27.	Исследование спектра водорода и определение постоянной Ридберга.	2

5. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 96 часов, в т.ч. лекции 32 часов, лабораторные работы 64 часа, практические занятия _____ часов.

30 % (28 часов) – занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ЛЗ, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Кол-во часов
1	Л	Проблемная лекция по теме «Механика вращательного движения».	2
1	ЛЗ	Виртуальная лабораторная работа по теме «Движение в поле силы тяжести»	2
1	ЛЗ	Виртуальная лабораторная работа по теме «Закон сохранения энергии и импульса»	2
1	Л	Проблемная лекция по теме «Второе начало термодинамики. Энтропия.»	2
1	ЛЗ	Виртуальная лабораторная работа по теме «Теплота. Внутренняя энергия. Работа.»	2
1	ЛЗ	Виртуальная лабораторная работа по теме «Тепловой двигатель»	2
1	ЛЗ	Виртуальная лабораторная работа по теме «Испарение. Конденсация. Реальный газ»	2
1	Л	Проблемная лекция по теме «Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме»	2
1	Л	Проблемная лекция по теме «Электромагнитная индукция».	2
1	Л	Проблемная лекция по теме «Радиоактивность».	2
1	Л	Лекция-визуализация по теме «Устройство и принцип работы лазера».	2
1	ЛЗ	Виртуальная лабораторная работа по теме «Фотоэффект. Эффект Комптона».	2
1	ЛЗ	Виртуальная лабораторная работа по теме «Излучение атома водорода».	2
1	ЛЗ	Виртуальная лабораторная работа по теме «Радиоактивный распад».	2
Итого:			28

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Механическое движение. Понятие материальной точки. Система отчета. Траектория. Перемещение. Средняя и мгновенная скорости. Равномерное и неравномерное движения. Ускорение. Нормальное и тангенциальное составляющие ускорения. Прямолинейное движение материальной точки. Формулы пути и скорости при равноускоренном движении.

2. Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Период обращения, частота вращения. Связь угловых и линейных характеристик. Формулы пути и скорости при вращательном движении.

3. Динамика. Законы динамики, границы их применения. Импульс тела, импульс силы. Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса.

4. Силы упругости, причина их возникновения. Деформация, виды деформации. Закон Гука. Модуль упругости.

5. Сила трения. Причины ее возникновения. Виды трения. Коэффициент трения.

6. Закон всемирного тяготения. Физический смысл гравитационной постоянной. Ускорение свободного падения. Сила тяжести. Вес тела.
7. Работа, мощность, единицы измерения. Энергия. Кинетическая и потенциальная энергия тела. Закон сохранения и превращения энергии.
8. Вращательное движение твёрдого тела. Момент вращающей силы. Момент инерции материальной точки, тела. Основной закон динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращательного движения.
9. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, период, частота, фаза. Смещение, скорость, ускорение при колебательном движении, их графическое изображение.
10. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс.
11. Волна. Поперечные и продольные волны. Уравнение волны, длина волны.
12. Акустика. Звуковые волны. Порог слышимости, болевой порог. Субъективные характеристики звука: высота, тембр, громкость. Ультразвук, его применение. Инфразвук.
13. Понятие идеального газа. Газовый процесс. Изотермический, изобарный, изохорный, адиабатный процессы. Газовые законы.
14. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Основное уравнение МКТ.
15. Число степеней свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Средняя длина свободного пробега.
16. Явления переноса в газах. Диффузия. Физический смысл коэффициента диффузии. Теплопроводность. Физический смысл коэффициента теплопроводности. Внутреннее трение. Физический смысл коэффициента внутреннего трения.
17. Кристаллическое строение твёрдого тела. Кристаллическая решётка. Анизотропия. Моно- и поликристаллы. Изотропия. Виды кристаллов. Тепловое движение частиц в кристаллах. Тепловое расширение твердых тел.
18. Характеристика жидкого состояния. Тепловое движение частиц. Вязкость жидкости. Закон Стокса. Вывод формулы вязкости методом Стокса.
19. Поверхностное натяжение. Дополнительное давление под искривленной поверхностью. Формула Лапласа. Капиллярные явления.
20. Фазовые превращения. Диаграмма равновесия фаз. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние вещества.
21. Основы термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Первое начало термодинамики для изопроцессов.
22. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Схема работы тепловой машины. Энтропия. Свойства энтропии. Принцип возрастания энтропии.
23. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Силовые линии, их свойства. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса. Примеры ее применения (равномерно заряженная бесконечная плоскость, поверхностно заряженная сфера).
24. Работа при перемещении заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.
25. Проводники в электрическом поле. Электростатическая индукция. Емкость проводника.
26. Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Закон Ома для участка цепи, для полной цепи. Сопротивление. Явление сверхпроводимости. Закон Джоуля-Ленца.
27. Ток в металлах. Классическая теория проводимости металлов. Наличие сопротивления в металлах, его зависимость от температуры.
28. Ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников. P-n переход.
29. Ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Законы Фарадея.

30. Ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный газы. Типы самостоятельного газового разряда.
31. Контактная разность потенциалов. Работа выхода. Термопара и ее применение.
32. Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа, его применение для расчёта магнитных полей (кругового тока, прямого тока, соленоида).
33. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.
34. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.
35. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
36. Природа света. Корпускулярно-волновой дуализм.
37. Отражение и преломление света. Абсолютный и относительный показатели преломления среды. Полное отражение. Тонкая линза. Основные понятия (оптическая ось, оптический центр линзы, фокус, оптическое изображение). Формула тонкой линзы.
38. Интерференция света. Необходимое условие наблюдения интерференции света. Условие наблюдения максимумов и минимумов интенсивности света. Расчет интерференционной картины. Кольца Ньютона. Применение интерференции.
39. Дифракция света. Объяснение явления дифракции на основе принципа Гюйгенса-Френеля. Дифракция на одной щели. Дифракционная решетка. Разрешающая способность дифракционной решетки.
40. Естественный и поляризованный свет. Получение поляризованного света. Закон Малюса. Двойное лучепреломление. Свойства обыкновенного и необыкновенного лучей. Поляризация света при отражении от диэлектрика. Закон Брюстера. Явление вращения плоскости поляризации.
41. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения (Стефана-Больцмана и Вина).
42. Фотоэффект, его виды. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
43. Строение атома. Планетарная модель атома Резерфорда. Квантовая теория строения атома. Постулаты Бора.

Примеры контрольных работ

Вариант 1.

1. Автомобиль массой $m=1\text{т}$, движущийся со скоростью $V=54\text{ км/ч}$, останавливается за $t=6\text{с}$. Вычислить тормозной путь и силу торможения.
2. Сформулируйте основные законы механики и приведите примеры их проявления.
3. Чем обусловлена проводимость растворов электролитов и как она зависит от температуры?

Вариант 2.

1. Для подъема зерна на высоту $h=10\text{ м}$ установили транспортер мощностью $N=4\text{ кВт}$. Определить массу зерна, поднятого за время $t=8\text{ ч}$ работы транспортера. Коэффициент полезного действия установки принять равным $\eta=13,6\%$.
2. Каково значение силы трения в природе и технике?
3. Поясните суть электронной и дырочной проводимости полупроводников.

Вариант 3.

1. Маховик с моментом инерции $I=45\text{ кгм}^2$ начинает вращаться и за время $t=5\text{ с}$ его угловая скорость возрастает до $\omega=62,8\text{ рад/с}$. Определить момент силы, действующей на маховик.
2. Дайте сравнительную характеристику величин, определяющих поступательное и вращательное движение.

3. Как объяснить сопротивление проводников электрическому току и от каких параметров оно зависит?

Вариант 4.

1. Молотильный барабан вращается с частотой $\nu=20\text{с}^{-1}$. Момент инерции барабана

$I=30\text{ кгм}^2$. Определить момент силы, под действием которого барабан остановится за время $t=200\text{ с}$.

2. Дайте определение механической работы и энергии. В чем состоит различие этих понятий?

3. Как объяснить сопротивление проводников электрическому току и от каких параметров оно зависит?

Вариант 5.

1. Для сварки был применен газ, находящийся в баллоне емкостью $V=25\text{ л}$ при температуре $t_1=27^\circ\text{C}$ и давлении $p_1=20,2\text{ МПа}$. Определить массу израсходованного газа, если давление газа в баллоне стало $p_2=4,04\text{ МПа}$, а температура $t_2=23^\circ\text{C}$. Относительная молекулярная масса газа $M=26$.

2. Опишите характер изменения механической энергии свободно падающего тела с высоты H .

3. В чем состоит различие зависимости сопротивления полупроводников и металлов от температуры?

Вариант 6.

1. Определить толщину слоя суглинистой почвы, если за время $t=5\text{ ч}$ через площадь $S=1\text{ м}^2$ поверхности проходит теплота $Q=250\text{ кДж}$. Температура на поверхности почвы $t_1=25^\circ\text{C}$, в нижнем слое почвы $t_2=15^\circ\text{C}$.

2. Запишите основной закон динамики вращательного движения и дайте характеристику входящих в него величин.

3. Почему проводимость полупроводников увеличивается при освещении его поверхности?

Вариант 7.

1. Определить градиент плотности углекислого газа в почве, если через площадь $S=1\text{ м}^2$ ее поверхности за время $t=1\text{ с}$ в атмосферу прошел газ массой $m=8\cdot 10^{-8}\text{ кг}$. Коэффициент диффузии $D=0,04\text{ см}^2/\text{с}$.

2. Приведите примеры проявления законов сохранения импульса и момента импульса.

3. В чем состоит сходство и различие собственной проводимости у полупроводников и растворов электролитов?

Вариант 8.

1. Определить массу газа, продифундировавшего за время $t=12\text{ ч}$ через поверхность почвы площадью $S=10\text{ см}^2$, если коэффициент диффузии $D=0,05\text{ см}^2/\text{с}$. Плотность газа на глубине $h=0,5\text{ м}$ равна $\rho_1=1,2\cdot 10^{-2}\text{ г/см}^3$, а у поверхности $\rho_2=1,0\cdot 10^{-2}\text{ г/см}^3$.

2. Приведите примеры проявления законов сохранения импульса и момента импульса.

3. В чем состоит явление термоэлектронной эмиссии и где оно нашло применение?

Вариант 9.

1. Сколько теплоты пройдет через площадь $S=1\text{ м}^2$ поверхности песка за время $t=1\text{ ч}$, если температура на его поверхности $t_1=20^\circ\text{C}$, а на глубине $h=0,5\text{ м}$ температура $t_2=10^\circ\text{C}$.

2. Что можно сказать о весе летчика, совершающего фигуру “мертвая петля”, когда он находится в нижней и верхней точках фигуры? Ответ подтвердить расчетами.

3. Что такое электромагнитная индукция и как используется это явление для получения переменного тока?

Вариант 10.

1. Определить высоту h поднятия воды в стеблях растений с внутренним диаметром $d=0,4$ мм под действием капиллярных сил. Смачивание стенок считать полным.

2. Как связаны между собой амплитуда, смещение, скорость и ускорение при гармоническом колебании?

3. Опишите явление электролиза. Сформулируйте первый закон Фарадея и опишите, как его можно проверить на опыте?

Вариант 11.

1. Совершая цикл Карно, газ получил от нагревателя теплоту $Q_1=1$ кДж. Сколько теплоты было отдано охладителю, если КПД идеальной тепловой машины 25%.

2. Какие преобразования энергии происходят при колебании математического маятника?

3. Сформулируйте закон Ома для полной цепи и поясните его, исходя из закона сохранения и превращения энергии.

Вариант 12.

1. Электрическое поле создано двумя точечными зарядами $q_1=50$ нКл и $q_2=100$ нКл. Расстояние между зарядами равно 10 см. Где и на каком расстоянии от первого заряда находится точка, в которой напряженность поля равна нулю?

2. Что такое резонанс? Какое значение имеет резонанс в технике и в биологических процессах?

3. Как будут вести себя два параллельных проводника, по которым течет ток в одном направлении? Почему?

Вариант 13.

1. Какую разность потенциалов должен пройти электрон, чтобы приобрести скорость $V=20$ Мм/с?

2. В чем состоят основные положения молекулярно-кинетической теории? Какие явления доказывают справедливость этой теории?

3. В чем состоит сущность явления самоиндукции и как оно проявляется в электрических цепях?

Вариант 14.

1. Какой длины нужно взять никелиновую проволоку сечением $S=0,05$ мм² для устройства кипятильника, в котором за время $t=15$ мин можно вскипятить воду объемом $V=1$ л, взятую при температуре $t=10^0$ С? Напряжение в сети $U=110$ В, КПД кипятильника $\eta=60\%$, удельная теплоемкость воды $c=4,2$ кДж/(кг·К).

2. Чем отличается взаимное расположение и движение молекул жидкости от взаимного расположения и движения молекул твердого тела и газов?

3. В чем заключается сущность фотоэффекта и как формулируются его законы?

Вариант 15.

1. Определить мощность и силу тока, потребляемую электродвигателем, приводящим в действие насосную установку, снабжающую водой животноводческую ферму с суточным расходом воды объемом $V=30$ м³. Вода подается на высоту $h=20$ м. КПД установки $\eta=80\%$, напряжение в сети 220 В, двигатель работает $t=6$ ч в сутки.

2. Сформулируйте первое начало термодинамики и запишите его для изопроцессов.

3. Сформулируйте законы фотоэффекта и объясните их с точки зрения квантовой природы света.

Вариант 16.

1. Термопара медь-константан сопротивлением $R_1=12$ Ом присоединена к гальванометру сопротивлением $R_2=108$ Ом. Один спай термопары находится при температуре $t_1=22^\circ\text{C}$, другой помещен в стог сена. Сила тока в цепи $I=6,25$ мкА. Постоянная термопары $\varepsilon_0=43$ мкВ/ $^\circ\text{C}$. Чему равна температура в стоге сена.

2. Как на основании молекулярно-кинетической теории объяснить природу вязкости в жидкостях и газах?

3. Сформулируйте законы отражения и преломления света, а также покажите на чертеже элементы, о которых в них идет речь.

Вариант 17.

1. Раствор глюкозы с концентрацией $C=0,28$ г/см³, налитый в стеклянную трубку длиной $l=15$ см, поворачивает плоскость поляризации монохроматического света, проходящего через этот раствор, на угол $\varphi=32^\circ$. Чему равна удельная вращения глюкозы?

2. Опишите один из методов определения коэффициента вязкости.

3. Что и как происходит с пучком белого света, проходящего через трехгранную стеклянную призму?

Вариант 18.

1. Угол поворота плоскости поляризации при прохождении через трубку с раствором сахара $\varphi=40^\circ$. Длина трубки $l=15$ см. Удельное вращение сахара $[\alpha]=66,5$ град/дм на 1 г/см³ концентрации. Чему равна концентрация сахара в растворе?

2. Сформулируйте основные законы механики и приведите примеры их проявления.

3. Что такое фотосинтез? Какое значение он имеет в жизнедеятельности растений?

Вариант 19.

1. При прохождении света через слой 10%-ного сахарного раствора толщиной $l_1=15$ см плоскость поляризации света повернулась на угол $\varphi_1=12,9^\circ$. В другом растворе, в слое толщиной $l_2=12$ см, плоскость поляризации повернулась на угол $\varphi_2=7,2^\circ$. Чему равна концентрация второго раствора?

2. В чем заключается сущность явления полного внутреннего отражения и каково его практическое применение?

3. Расскажите о работе тепловой машины и ее КПД.

Вариант 20.

1. На какую длину волны приходится максимум спектральной плотности излучения (энергетической светимости) чернозема при температуре $t=37^\circ\text{C}$?

2. Объясните возникновение поверхностного натяжения у жидкостей.

3. Каковы особенности излучения лазера? Перечислите его практические применения.

Вариант 21.

1. Температура воды в пруду равна 13°C , а поросшего травой берега 23°C . Какие длины волн соответствуют максимальной энергии излучения пруда и травы?

2. Почему для реальных газов надо вводить поправки в законы, которым подчиняется идеальный газ?

3. Как устроены и работают фотоэлементы и где они нашли применение?

Вариант 22.

1. На ядра животных и растительных клеток можно воздействовать ультрафиолетовым излучением длиной волны $\lambda=254$ нм. Определить частоту и энергию этого излучения.

2. Явление диффузии и его роль в растительном и животном мире.

3. Современные представления о природе света и их опытное обоснование.

Вариант 23.

1. Сколько энергии излучается в пространство за 10ч с площади $S=1$ га пахотной земли, имеющей температуру $t=27^{\circ}\text{C}$? Считать почву абсолютно черным телом.
2. Перечислите действия электрического тока и опишите их практическое применение.
3. В чем состоят основные положения теории Бора о строении атома водорода?

Вариант 24.

1. Работа выхода электронов с поверхности цезия $A=1,89$ эВ. Определить кинетическую энергию фотоэлектронов, если металл освещен желтым светом длиной волны $\lambda=589$ нм.
2. Как объяснить возникновение термоэлектродвижущей силы и термоэлектрического тока в цепи, состоящей из двух проводников, если температура спаев различна?
3. Что представляет собой радиоактивное излучение? Каким методом оно было разделено на части?

Примерные тестовые задания

«Определение коэффициента трения скольжения с помощью трибометра»

Вариант 1

1. От чего зависит коэффициент трения скольжения?
 - а) от массы тела;
 - б) от площади соприкосновения;
 - в) от скорости движения;
 - г) от материала и качества обработки трущихся поверхностей.
2. Чему равна сила трения при движении тела?
 - а) произведению коэффициента трения на силу нормального давления;
 - б) произведению массы тела на его скорость;
 - в) произведению массы тела на ускорение сводного падения;
 - г) отношению коэффициента трения к силе нормального давления;
3. Как зависит сила трения скольжения от площади соприкосновения поверхностей?
 - а) уменьшается с увеличением площади;
 - б) не зависит от площади соприкосновения;
 - в) увеличивается с уменьшением площади;
 - г) уменьшается с уменьшением площади.
4. Как направлена сила трения скольжения?
 - а) перпендикулярно трущимся поверхностям;
 - б) в направлении ускорения свободного падения;
 - в) в направлении движения тела;
 - г) по касательной к трущимся поверхностям.
5. Какой из коэффициентов трения больше: скольжения или покоя?
 - а) скольжения;
 - б) покоя;
 - в) одинаковы;
 - г) соотношение зависит от свойств поверхностей.
6. Чему равна сила трения при отсутствии движения?
 - а) силе тяжести;
 - б) силе нормального давления;
 - в) силе упругости;
 - г) силе трения покоя.
7. Что является причиной возникновения трения при очень близком соприкосновении трущихся поверхностей?

- а) действие молекулярных сил;
 - б) действие гравитационных сил;
 - в) действие упругих сил;
 - г) действие ядерных сил.
8. Чему равно максимальное значение силы трения покоя?
- а) движущей силе;
 - б) силе тяжести;
 - в) наименьшему значению внешней силы, приводящей тел в движение;
 - г) максимальному значению внешней силы, приводящей тел в движение.

«Определение момента инерции махового колеса и силы трения в опоре»

Вариант 5

1. Какие виды механической энергии вы знаете?
 - а) кинетическая и потенциальная;
 - б) кинетическая и внутренняя;
 - в) потенциальная и ядерная;
 - г) внутренняя и ядерная.
2. Чему равна кинетическая энергия при вращательном движении тела?
 - а) $W = \frac{m \cdot v^2}{2}$;
 - б) $W = \frac{k \cdot x^2}{2}$;
 - в) $W = \frac{L \cdot I^2}{2}$;
 - г) $W = \frac{J \cdot \omega^2}{2}$.
3. Чему равна работа тела?
 - а) $A = W_k + W_n$.
 - б) $A = W_k$;
 - в) $A = W_n$;
 - г) $A = W_1 - W_2$.
4. Какую величину называют моментом инерции тела?
 - а) $M = F \cdot r$;
 - б) $J = \sum_{i=1}^n (m_i \cdot r_i^2)$;
 - в) $J = m \cdot r^2$;
 - г) $M = J \cdot \varepsilon$.
5. Какими единицами измеряется момент инерции тела?
 - а) кг·м;
 - б) кг·м²;
 - в) кг/м²;
 - г) кг/м.
6. Как движется гири в установке?
 - а) равноускоренно;
 - б) с переменным ускорением;
 - в) равнозамедленно;
 - г) равномерно.
7. Чему равна работа гири против сил трения?
 - а) изменению потенциальной энергии гири;
 - б) потенциальной энергии гири;
 - в) кинетической энергии гири;
 - г) кинетической энергии колеса.
8. Как запишется закон сохранения энергии для нашей установки?
 - а) $m \cdot g \cdot h_1 = \frac{m \cdot v^2}{2} + \frac{J \cdot \omega^2}{2} + F \cdot h_1$;
 - б) $m \cdot g \cdot h_1 = \frac{J \cdot \omega^2}{2}$;
 - в) $m \cdot g \cdot h_1 = \frac{m \cdot v^2}{2} + \frac{J \cdot \omega^2}{2}$;
 - г) $m \cdot g \cdot h_1 = \frac{m \cdot v^2}{2}$.

«Градуировка термопары и определение её удельной термоэдс».

Вариант 1.

1. В чем заключается термоэлектрические явления?
 - а) возникновение термо-ЭДС в замкнутой цепи, состоящей из двух разных металлов, места их слоев поддерживать при разной температуре;
 - б) возникновение термосопротивления в проводнике;

- в) выделение некоторого количества тепла в сваях при прохождении тока по цепи, состоящей из двух разнородных металлов.
2. Работа выхода электрона - это:
- а) работа, которую совершают электроны при переходе из валентной зоны в зону проводимости;
- б) работа, которую совершает электрон при переходе с одного энергетического уровня на другой;
- в) наименьшая энергия, необходимая электрону для его удаления из металла в вакуум.
3. Зависит ли работа выхода от химической природы металла и состояния его поверхности?
- а) зависит от обоих факторов;
- б) зависит только от химической природы металла;
- в) зависит только от состояния поверхности.
4. Что представляет собой термопара? Термопара - это:
- а) соединения разнородных проводников;
- б) прибор для преобразования тепловой энергии;
- в) замкнутая цепь из двух разнородных металлов.
5. Создает ли контактная разность потенциалов электрический ток?
- а) создает ;
- б) не создает, т.к. потенциалы точек, в которых находятся электроны, способны менять свое состояние, одинаковы;
- в) создает лишь вторичную электронную эмиссию.
6. Чем обусловлена внешняя контактная разность потенциалов?
- а) различием работ выхода свободных электронов из металла;
- б) разным значением внутренней энергии;
- в) действием внешней ЭДС.
7. От чего зависит величина термо-ЭДС термопары?
- а) от температуры и размеров термопары;
- б) от разности температур слоев и отношения концентрации электронов в металлах, образующих термопару;
- в) от сопротивления и температуры.
8. Чему равна термо-ЭДС в замкнутой цепи, состоящей из нескольких металлов, взятых при одинаковой температуре?
- а) сумме контактных разностей потенциалов всех спаев;
- б) нулю;
- в) бесконечности.

«Определение концентрации сахара в водном растворе при помощи поляриметра»

Вариант 1

1. Какое вещество называется оптически активным?
- а) способное поворачивать плоскость поляризации;
- б) изотропное вещество;
- в) обладающее свойством двойного лучепреломления.
2. Если свет поляризован по кругу, то конец вектора напряженности электрического поля:
- а) колеблется в одной плоскости;
- б) описывает окружность;
- в) описывает эллипс.
3. Какое из соотношений соответствует углу Брюстера? Сумма углов:
- а) падения и отражения 90^0 ;
- б) падения и преломления 80^0 ;

- в) отражения и преломления 90° .
4. Какие факторы влияют на величину удельного вращения данного вещества?
- никакие, это величина постоянная;
 - концентрация раствора и длина столба жидкости;
 - влияют температура и длина волны света.
5. Интенсивность света, проходящего через поляризатор и анализатор, определяют по формуле: $I = I_0 \cos^2 \varphi$. Что означает величина I_0 ?
- интенсивность света, падающего на анализатор, равная половине интенсивности естественного света;
 - интенсивность естественного света;
 - интенсивность света, падающего на поляризатор.
6. В оптически активных веществах:
- скорости волн, поляризованных по правому и левому кругу, одинаковы;
 - молекулы симметричны;
 - молекулы асимметричны.
7. Плоско поляризованный свет можно получить:
- пропустив естественный свет через николю;
 - при отражении света от границы раздела двух диэлектриков, если угол падения больше предельного;
 - при отражении света, если угол падения равен углу Брюстера.
8. Плоскости поляризации обыкновенного и необыкновенного лучей, входящих из одного кристалла:
- параллельны друг другу;
 - перпендикулярны друг другу;
 - перпендикулярны главному сечению кристалла.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. **Рогачев, Н. М.** Физика. Учебный курс для среднего профессионального образования / Н. М. Рогачев, О. А. Левченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 312 с. — ISBN 978-5-507-45581-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276449>

2. Пинский, А. А. Физика : учебник / А.А. Пинский, Г.Ю. Граковский ; под общ. ред. Ю.И. Дика, Н.С. Пурышевой. — 4-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 560 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-739-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1968777> (дата обращения: 28.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. **Тарасов, О.М.** Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. М. Тарасов. - Электрон.дан. - Москва : ФОРУМ, 2019. - 432 с. - (Среднее профессиональное образование). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=363555>

б) дополнительная литература

1. **Гринкруг, М. С.** Лабораторный практикум по физике для среднего профессионального образования: учебное пособие для спо / М. С. Гринкруг, Н. А. Новгородов, Ю. И. Ткачева. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-9306-7. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/221219>

2. **Аксенова, Е. Н.** Общая физика. Механика (главы курса) : учебное пособие для спо / Е. Н. Аксенова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-

6539-2. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148484>

3. **Аксенова, Е. Н.** Общая физика. Термодинамика и молекулярная физика (главы курса): учебное пособие для спо / Е. Н. Аксенова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 72 с. — ISBN 978-5-8114-6537-8. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148482>

4. **Аксенова, Е. Н.** Общая физика. Электричество и магнетизм (главы курса) : учебное пособие для спо / Е. Н. Аксенова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-6536-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148481>

5. **Аксенова, Е. Н.** Общая физика. Колебания и волны (главы курса) : учебное пособие для спо / Е. Н. Аксенова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 72 с. — ISBN 978-5-8114-6540-8. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148485>

6. **Аксенова, Е. Н.** Общая физика. Оптика (главы курса) : учебное пособие для спо / Е. Н. Аксенова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-8114-6538-5. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148483>

7. **Аплеснин, С. С.** Прикладная физика. Теория, задачи и тесты / С. С. Аплеснин, Л. И. Чернышова, П. П. Машков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-507-44423-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/224639>

8. **Бирюкова, О. В.** Физика. Электричество и магнетизм. Задачи с решениями / О. В. Бирюкова, Б. В. Ермаков, И. В. Корецкая. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 180 с. — ISBN 978-5-507-44637-7. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/231494>

9. **Канн, К. Б.** Курс общей физики: учебное пособие / К.Б. Канн. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2022. — 368 с. - ISBN 978-5-905554-47-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094750> (дата обращения: 28.04.2023). — Режим доступа: по подписке.

10. **Бодунов, Е. Н.** Базовый курс физики: механика, молекулярная физика, электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм, волновая оптика, элементы квантовой механики, атомной и ядерной физики [Электронный ресурс]: учебник / Е. Н. Бодунов, В. И. Никитченко, А. М. Петухов. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2020. - 319 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/156026>

11. **Кузнецов, Сергей Иванович.** Вся физика на ладони. Интерактивный справочник [Электронный ресурс]: справочник / С. И. Кузнецов, К. И. Рогозин. - Электрон.дан. - Москва: Вузовский учебник, 2021. - 252 с. - (Среднее профессиональное образование). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=369275>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- Операционная система Microsoft Windows
- Офисный пакет Microsoft Office Professional, OpenOffice, LibreOffice
- Табличный редактор Microsoft Office Excel
- Текстовый редактор Microsoft Office Word
- Редактор презентаций Microsoft Office Power Point
- Интернет-браузер Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera
- Почтовая программа Mozilla Thunderbird

- Программы для тестирования SunRav TestOfficePro 4.8, Контрольно-тестовая система КТС Net 3
 - Средства антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security
 - Система управления обучением MOODLE (Образовательный портал) – режим доступа: <https://moodle.molochnoe.ru/>
 - Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC
 - Электронные библиотечные системы:
 - ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
 - ЭБС Znanium.com – режим доступа: <http://znanium.com/>
 - ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
 - ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>
 - Научные базы данных:
 - Web of Science компании Clarivate Analytics – режим доступа: <http://webofscience.com/>
 - Scopus – режим доступа: <https://www.scopus.com/home.uri>
 - Proquest Agricultural and Ecological Science database – режим доступа: <https://search.proquest.com/>
 - Поисковые системы Интернета:
 - Яндекс – режим доступа: <https://yandex.ru/>
 - Рамблер – режим доступа: <https://www.rambler.ru/>
 - Поиск@mail.ru – режим доступа: <https://mail.ru/>
 - Google – режим доступа: <https://www.google.ru/>
- <http://teachmen.ru> (виртуальная лабораторные работы по физике).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лабораторного практикума по дисциплине «Физика» необходимы лаборатории, оснащенные современным оборудованием и приборами, компьютерные классы, мультимедийное оборудование для демонстрации учебных материалов.

1. Лекционная аудитория, оснащена мультимедийным оборудованием.
2. Компьютерный класс
3. Перечень оборудования, используемого для лекционных демонстраций:
4. Скамья Жуковского
5. Волновая машина
6. Преобразователь высоковольтный «Разряд-1»
7. Станок Ампера
8. Маятник Фуко
9. Установка для наблюдения явления самоиндукции
10. Генератор УВЧ
11. Излучающий диполь и резонирующий контур
12. Источник питания ПРК-4
13. Оптический квантовый генератор
14. Мультиметр цифровой Ф-4800

Лаборатория по механике и молекулярной физике

1. Установка для определения коэффициента трения скольжения (трибометр)
2. Установка для изучения законов вращательного движения (Маятник Обербека)

3. Установка для изучения законов колебательного движения (пружинный маятник)
4. Установка для изучения законов колебательного движения (Математический и обратный маятники).
5. Установка для определения коэффициента вязкости по методу Стокса
6. Установка для определения коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца.
7. Установка для определения отношения молярных теплоемкостей газа методом Клемана-Дезорма.
8. Установка для исследования упругих деформаций твердых тел.
9. Установка для изучения законов соударения тел

Лаборатория по электричеству

1. Установка для изучения законов постоянного тока.
2. Установка для определения удельного сопротивления проводников.
3. Установка для градуировки термопары.
4. Установка Стенд ЭС-2 для изучения работы трехэлектродной электронной лампы
5. Установка для изучения работы селенового и германиевого выпрямителей
6. Установка для снятия характеристик полупроводникового триода
7. Установка для определения горизонтальной составляющей магнитного поля земли (Тангенс-буссоль).
8. Установка для проверки закона Ома для переменного тока.
9. Осциллографы

Лаборатория по оптике и атомной физике.

1. Установка для изучения работы фотоэлементов применяемых в промышленной электронике (Стенд ЭС-5).
2. Универсальный монохроматор УМ-2
3. Установка для получения колец Ньютона
4. Спектрометр СФ-46
5. Установка для определения длины световой волны (гониометр, дифракционная решетка).
6. Установка для снятия характеристик фотоэлемента
7. Оптический пирометр ОППИР-17.
8. Сахариметр СУ-4
9. Рефрактометр ИРФ-22

9. Обеспечение образования для лиц с ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.