

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Вологодская государственная  
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Факультет Технологический

Кафедра технологического оборудования

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физика**

**Направление подготовки (специальность):**

35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих  
производств

**Профиль:**

Лесоинженерное дело

**Квалификация выпускника:** бакалавр

Вологда – Молочное,  
2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, профиль Лесоинженерное дело.

Разработчик, к.т.н., доцент Славорова Е.В.

Программа одобрена на заседании кафедры лесного хозяйства от 25.01.2024 года, протокол № 6.

Заведующий кафедрой лесного хозяйства д.с.-х.н. профессор Дружинин Ф. Н.

Программа согласована на заседании методической комиссии факультета агрономии и лесного хозяйства от 15.02.2024 года, протокол №6.

Председатель методической комиссии, к.с.-х.н., доцент Демидова А. И.

## **1 Цели и задачи дисциплины**

**Цель изучения дисциплины «Физика»:** формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физики и навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований.

### **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 Блоку 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части программы бакалавриата в структуре федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств.

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.О.06.

Дисциплина «Физика» изучается с первого семестра первого курса поэтому базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении школьного курса физики и, изучаемой параллельно, дисциплине Б1.О.05 «Математика».

К числу входных знаний, умений и готовностей студента, приступающего к изучению дисциплины «Физика», должно относиться следующее:

- знание основных законов механики, молекулярной физики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;
- навыки в подготовке, организации, выполнении физического лабораторного эксперимента;
- умение анализировать, обобщать и делать выводы.

Дисциплина «Физика» является базовой для последующего изучения дисциплин: Б1.О.12.01 «Теоретическая механика», Б1.О.12.02 «Сопrotивление материалов», Б1.О.15 «Электротехника и электроника», Б1.О.14 «Теплотехника».

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи ИД-2 <sub>УК-1</sub> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи ИД-3 <sub>УК-1</sub> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4 <sub>УК-1</sub> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности ИД-5 <sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины

## 4 Структура и содержание дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

### 4.1 Структура дисциплины

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр		
		1	2	3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	183	68	64	51
<i>В том числе:</i>				
Лекции	83	34	32	17
Практические занятия	50	17	16	17
Лабораторные работы	50	17	16	17
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	97	32	62	3
<b>контроль</b>	44	8	18	18
Вид промежуточной аттестации		зачет	зачет	экзамен
Общая трудоёмкость, часы	324	108	144	72
Зачётные единицы	9	3	4	2

#### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	курс	
		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	18	18
<i>В том числе:</i>			
Лекции	16	8	8
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	20	10	10
<b>Самостоятельная работа</b>	275	122	153
<b>контроль</b>	13	4	9
Вид промежуточной аттестации		зачет	экзамен
Общая трудоёмкость, часы	324	144	180
Зачётные единицы	9	4	5

## 4.2 Содержание разделов 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. Механи-

ческий 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. Механиче-

ские 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. Изопрцессы. Адиабатический процесс, его уравнение. Коэффициент Пуассона. Количество теплоты. Классическая теория теплопроводности. Уравнение Майера. Работа идеального газа в различных изопрцессах.

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. Електроемкость, 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 электрической цепи. 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 и атомная физика.***

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 дифрак-

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

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 радиоэкологии. 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.

#### 4.2 Разделы дисциплины и вид занятий

№ п.п.	Наименование разделов учебной дисциплины	Лекции	Практ. занятия	Лаборн. занятия	СРС	Контроль	Всего
1	Физические основы механики. Статистическая физика и термодинамика	34	17	17	32	8	108
2	Электричество и магнетизм	34	17	17	58	18	144
3	Оптика и атомная физика	17	17	17	3	18	172
	<b>Всего</b>	<b>85</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>93</b>	<b>44</b>	<b>324</b>

#### 5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы, темы дисциплины	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные компетенции	Общее количество компетенций
		УК-1	ОПК-1	
1	Физические основы механики. Статистическая физика и термодинамика	+	+	2
2	Электричество и магнетизм.	+	+	2
3	Оптика. Атомная физика	+	+	2

#### 6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего - 183 часов, в т.ч. лекции 83 часов, лабораторные работы 50 час, практические занятия 50 час.

40 часов (22%) – занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Таблица 1 - Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

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	Л	Проблемная лекция по теме «Элементы механики жидкостей».	2
1	ПЗ	Тестовая проверка знаний по теме «Механика материальной точки».	2
1	ПЗ	Тестовая проверка знаний 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	ЛЗ	Виртуальная лабораторная работа по теме «Движение жидкости и газа»	2
1	ЛЗ	Виртуальная лабораторная работа по теме «Статика»	2
2	Л	Проблемная лекция по теме «Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям и энергиям теплового движения»	2
2	Л	Проблемная лекция по теме «Реальный газ».	2
2	Л	Проблемная лекция по теме «Второе начало термодинамики. Энтропия.»	2
2	ПЗ	Тестовая проверка знаний по теме «Молекулярная физика».	2
2	ПЗ	Тестовая проверка знаний по теме «Основы термодинамики»	2
2	ЛЗ	Виртуальная лабораторная работа по теме «Теплота. Внутренняя энергия. Работа.»	2
2	ЛЗ	Виртуальная лабораторная работа по теме «Тепловой двигатель»	2

2	ЛЗ	Виртуальная лабораторная работа по теме «Испарение. Конденсация. Реальный газ»	2
3	Л	Проблемная лекция по теме «Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме»	2
3	Л	Проблемная лекция по теме «Электромагнитная индукция».	2
3	ПЗ	Тестовая проверка знаний по теме «Электричество»	2
3	ПЗ	Тестовая проверка знаний по теме «Магнетизм»	2
3	Л	Проблемная лекция по теме «Радиоактивность».	2
3	Л	Лекция-визуализация по теме «Устройство и принцип работы лазера».	2
2	ЛЗ	Виртуальная лабораторная работа по теме «Фотоэффект. Эффект Комптона».	2
3	ЛЗ	Виртуальная лабораторная работа по теме «Излучение атома водорода».	2
3	ЛЗ	Виртуальная лабораторная работа по теме «Радиоактивный распад».	2
Итого:			40

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

### 7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	Физические основы механики. Статистическая физика и термодинамика	Подготовка к ЛР, работа над индивидуальным заданием, подготовка рефератов.	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос, письменный отчет, тестирование, решение задач индивидуального задания, обсуждение тем рефератов.
2	Электричество и магнетизм	Подготовка к ЛР, работа над индивидуальным заданием, подготовка рефератов.	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос, письменный отчет, тестирование, решение задач индивидуального задания, обсуждение тем рефератов.
3	Оптика и атомная физика	Подготовка к ЛР, работа над индивидуальным заданием, подготовка рефератов.	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос, письменный отчет, тестирование, решение задач индивидуального задания, обсуждение тем рефератов.
4	Итоговый контроль	Подготовка к зачету и экзамену	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Зачет Экзамен

### 7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

#### 7.2.1 Примеры тестовых заданий

#### ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ СОУДАРЕНИЯ ТЕЛ.

##### Вариант 1

1. Какой удар тел называется абсолютно неупругим? Удар, при котором:

- происходит упругая деформация тел,
- механическая энергия тел не переходит в другие виды энергии,

в) кинетическая энергия тел полностью или частично превращается во внутреннюю энергию.

2. Какие законы выполняются при абсолютно неупругом ударе?

а) закон сохранения импульса,

б) закон сохранения энергии,

в) законы Ньютона.

3. Какие скорости имеют тела после абсолютно упругого удара?

а) как и до удара, б) разные, в) одинаковые.

4. Какая величина называется импульсом тела?

а) произведение массы тела на скорость

б) произведение силы на радиус,

в) произведение массы на ускорение свободного падения.

5. Как изменятся кинетическая энергия тел при абсолютно неупругом ударе?

а) не изменяется, б) возрастает, в) уменьшается.

6. На что расходуется кинетическая энергия тел при абсолютно неупругом ударе?

а) остаётся постоянной для каждого тела,

б) полностью или частично переходит во внутреннюю энергию тел,

в) суммарная кинетическая энергия тел остаётся постоянной.

7. Какой удар называется абсолютно упругим?

а) после которого тела движутся с одинаковой скоростью,

б) при котором механическая энергия тел не переходит в другие виды энергии,

в) при котором не выполняется закон сохранения импульса.

8. Как изменяется скорость тела при абсолютно упругом ударе о неподвижную стенку?

а) величина скорости не изменится, а направление изменится,

б) скорость возрастёт,

в) скорость будет равна нулю.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ МЕТОДОМ ОТРЫВА КОЛЬЦА.**

Вариант 2.

1. Как зависит среднее время "оседлого" существования молекул (время релаксации) от температуры? С повышением температуры это время:

а) не изменяется, б) медленно растёт, в) чрезвычайно уменьшается.

2. В чём причина появления поверхностного натяжения?

а) образуется плёнка, ограничивающая жидкость снаружи,

б) из-за наличия поверхностной энергии жидкость обнаруживает стремление к сокращению,

в) так как расстояние между молекулами в поверхностном слое меньше, чем внутри жидкости.

3. Сила поверхностного натяжения направлена:

а) по касательной к поверхности жидкости, перпендикулярно к участку контура, на который она действует,

б) по касательной к поверхности, под углом  $45^\circ$  к участку контура, на который она действует,

в) под углом  $90^\circ$  к поверхности жидкости.

4. Коэффициент поверхностного натяжения численно равен:

а) силе, действующей на единицу длины контура, ограничивающего поверхность жидкости,

б) силе, действующей на всю длину контура, ограничивающего поверхность жидкости,

в) свободной энергии поверхностного слоя жидкости.

5. Коэффициент поверхностного натяжения жидкости зависит от:

а) сил поверхностного натяжения;

б) природы жидкости, наличия примесей, условий, в которых жидкость находится (в частности, от температуры);

в) от формы и площади поверхности жидкости.

6. В каких пределах может изменяться краевой угол для не смачивающих жидкостей?

а) от  $0^\circ$  до  $90^\circ$ ,                      б) от  $0^\circ$  до  $180^\circ$ ,                      в) от  $90^\circ$  до  $180^\circ$ .

7. В какую жидкость, налитую в широкий сосуд, опущен капилляр, если известно, что уровень жидкости в нем ниже, чем в сосуде?

а) горячую,                      б) не смачивающую,                      в) очень вязкую.

8. По какой формуле рассчитывают дополнительное давление внутри мыльного пузыря?

а)  $\Delta p = 4\alpha/R$                       б)  $\Delta p = 2\alpha/R$                       в)  $\Delta p = 4\alpha/R$

ГРАДУИРОВКА ТЕРМОПАРЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕЁ УДЕЛЬНОЙ ТЕРМОЭДС.

Вариант 5.

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 металл 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 равна  $90^{\circ}$ ;
  - б) падения и преломления равна  $180^{\circ}$ ;
  - в) отражения и преломления равна  $90^{\circ}$ .
4. Какие факторы влияют на величину удельного вращения данного вещества?
- а) никакие, это величина постоянная;
  - б) концентрация раствора и длина столба жидкости;
  - в) 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  $I_0$ ?

а) интенсивность света, падающего на анализатор, равная половине интенсивности естественного света;

б) интенсивность естественного света;

в) интенсивность света, падающего на поляризатор.

6. В оптически активных веществах:

а) скорости волн, поляризованных по правому и левому кругу, одинаковы;

б) молекулы симметричны;

в) молекулы асимметричны.

7. Плоско поляризованный свет можно получить:

а) пропустив естественный свет через николю;

б) при отражении света от границы раздела двух диэлектриков, если угол падения больше предельного;

в) при отражении света, если угол падения равен углу Брюстера.

8. Плоскости поляризации обыкновенного и необыкновенного лучей, входящих из одного кристалла:

а) параллельны друг другу;

б) перпендикулярны друг другу;

в) перпендикулярны главному сечению кристалла.

### 7.2.2 Примеры вариантов индивидуальных заданий

#### Вариант индивидуального задания «Механика».

1.(1) Скорость тела выражается формулой  $v = 2.5 + 0.2t$ . Найти перемещение тела через 20с после начала движения.

2. (15) Тело, брошенное вертикально вверх, было на высоте 8,6 м два раза с промежутком времени 3 с. Найти начальную скорость.

3. (49) Шарик массой 300 г ударился о стенку и отскочил от нее. Определить импульс, полученный стенкой, если в последний момент перед ударом шарик имел скорость 10 м/с, направленную под углом  $30^\circ$  к поверхности стены. Удар абсолютно упругий.

4. (31) На столе лежат четыре одинаковых бруска массой 100 г каждый. Они связаны друг с другом с помощью нитей. На первый брусок действует сила 1 Н, направленная вдоль стола. Определить ускорение, с которым движутся бруски, и силу натяжения нити. Силами трения между брусками и поверхностью стола пренебречь.

5. (61) Тело массой 2 кг упало с высоты 8 м и углубилось в снег на 1,5 м. Определить среднюю силу сопротивления снега.

6. (69) Молот массой 5 кг ударяет по небольшому куску железа, лежащему на наковальне. Масса наковальни 100 кг. Массой куска железа пренебречь. Удар неупругий. Определить КПД удара молота при данных условиях.

7. (91) На цилиндр, который может вращаться около горизонтальной оси, намотана нить, к концу которой привязан грузик. Двигаясь равноуско-

ренно, грузик за 3 с опустился на 1,5 м. Определить угловое ускорение цилиндра, если его радиус равен 4 см.

8. (117) Тело массой 2 кг и радиусом 5 см скатывается с наклонной плоскости длиной 2 м и углом наклона  $30^\circ$ . Определить его момент инерции относительно оси вращения, если скорость в конце наклонной плоскости 3,3 м/с.

9. (126) Маленькое тело совершает колебания  $x = 2 \sin\left(\frac{\pi}{4}t + 0.5\pi\right)$ . Найти амплитуду, период, начальную фазу колебаний, а также максимальную скорость и ускорение тела ( $x$  дано в см,  $t$  в).

10. (148) Плоская волна распространяется вдоль прямой со скоростью 20 м/с. Две точки, находящиеся на этой прямой на расстоянии 12 м и 15 м от источника колебаний, колеблются с разностью фаз  $0,75\pi$ . Найти длину волны, написать уравнение волны и найти смещение указанных точек в момент времени, равный 1,2 с, если амплитуда колебаний 0,1 м.

#### **Вариант индивидуального задания «Молекулярная физика».**

1. (151) Под каким давлением находится в баллоне водород, если емкость баллона 10 литров, а кинетическая энергия поступательного движения всех молекул водорода равна  $7,5 \cdot 10$  Дж?

2. (161) Подсчитать число молекул гелия, содержащихся:

а) в 1 г;

б) в  $1 \text{ м}^3$  при нормальных условиях;

в) в  $1 \text{ м}^3$  при давлении  $1,5 \cdot 10^5$  Па и температуре 290 К.

3. (180) Каким должно быть давление воздуха на дне скважины глубиной 8 км, если считать, что масса киломоля воздуха 29 кг/кмоль, температура по всей высоте постоянная и равна  $27^\circ\text{C}$ , а давление воздуха у поверхности Земли равно одной атмосфере?

4. (198) Толщина деревянной стены равна 12 см. Какой должна быть толщина кирпичной стены, чтобы она обладала такой же теплопроводностью, как и деревянная? Коэффициент теплопроводности дерева равен  $0,17 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$ , а кирпича  $0,69 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$ .

5. (211) Один киломоль газа изобарически нагревается от  $20^\circ\text{C}$  до  $600^\circ\text{C}$ , при этом газ поглощает  $1,2 \cdot 10^7$  Дж тепла. Определить число степеней свободы молекул газа, приращение внутренней энергии газа, работу газа.

6. (227) В цилиндре под поршнем находится 20 г азота. Газ был нагрет на 100 К при постоянном давлении. Определить количество теплоты, сообщенной газу, работу расширения и приращение внутренней энергии.

7. (263) Идеальный газ совершает цикл Карно. Температура нагревателя  $T_1=500$  К холодильника  $T_2=300$  К. Работа изотермического расширения газа составляет 2 кДж. Определите: 1) термический КПД цикла; 2) количество теплоты, отданное газом при изотермическом сжатии холодильнику.

8. (250) Тепловая машина работает по циклу Карно. Температура нагревателя  $327^\circ\text{C}$ . Определить КПД цикла и температуру холодильника тепловой машины, если за счет 2 кДж теплоты, полученной от нагревателя, машина совершает работу 400 Дж.

9. (271) Аргон массой 4 г занимает объем 0,1 дм<sup>3</sup> под давлением 2,5 МПа. Найти температуру газа, считая его идеальным, реальным.

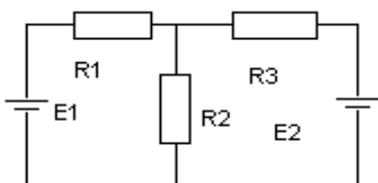
10. (324) К стальной проволоке длиной 2 м и радиусом 3 мм подвешен груз в 200 кг. Чему равна работа растяжения проволоки?

**Вариант индивидуального задания «Электричество и магнетизм».**

1. Математический маятник массой  $1 \cdot 10^{-3}$  кг представляет собой шарик, подвешенный на шелковой нити, длина которой велика по сравнению с размерами шарика. Как изменится период колебания маятника, если сообщив шарiku заряд  $1,6 \cdot 10^{-6}$  Кл, поместить его в однородное электрическое поле с напряженностью  $3 \cdot 10^4$  В/м, силовые линии которого направлены вверх? Какой величины должна быть напряженность поля, чтобы шарик колебался с периодом  $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$  ?

31. Три точечных заряда  $3 \cdot 10^{-6}$  Кл,  $5 \cdot 10^{-6}$  Кл и  $-6 \cdot 10^{-6}$  Кл. Находятся в вершинах треугольника со сторонами 0,3 м; 0,5 м и 0,6 м. Определить работу, которую надо совершить, чтобы развести эти заряды на такое расстояние, чтобы силы их взаимодействия можно было считать равным нулю. Заряды находятся в керосине.

61. Определить силу тока в сопротивлении  $R_3$  и напряжение на концах этого сопротивления, если  $E_1=4$ В,  $E_2=3$ В,  $R_1=2$ Ом,  $R_2=6$ Ом,  $R_3=6$ Ом



91. ЭДС батареи 12 В. Наибольшая сила тока 5 А. Какая наибольшая мощность может выделиться на подключенном к батарее резисторе с переменным сопротивлением.

121. Два параллельных бесконечно длинных провода, по которым текут в одном направлении токи 60 А, расположены на расстоянии 10 см друг от друга. Определить индукцию магнитного поля в точке, отстоящей от одного проводника на расстоянии

5 см и от другого - на расстоянии 12 см.

145. В середине основания тонкого длинного соленоида (ток 5 А, число витков на единицу длины 200 1/см) помещена маленькая рамка, состоящая из 100 витков площадью 1см<sup>2</sup>. Какое количество электричества пройдет через рамку, если ее перенести в центр соленоида. Сопротивление рамки 5 Ом.

181. При электролизе раствора серной кислоты расходуется мощность  $P = 37$  Вт. Определить сопротивление электролита, если за время  $t = 50$  мин выделяется  $m = 0,3$  г водорода.

225. Азот ионизируется рентгеновскими лучами, Определить проводимость азота, если в каждом кубическом сантиметре газа находится  $10^7$  пар

ионов. Подвижность положительных ионов равна  $1,27$ , а отрицательных  $1,81$   $\text{см}^2/\text{В с}$ .

231. Чему равно отношение числа свободных электронов в единице объема у висмута и сурьмы, если при нагревании одного из спаев на  $100$  К возникает термо-ЭДС  $0,011$  В?

270. Колебательный контур состоит из воздушного конденсатора с площадью пластин  $100$   $\text{см}^2$  и катушки индуктивности  $10^{-5}$  Гн. Период электрических колебаний в контуре  $10^{-7}$  сек. Определить расстояние между пластинами конденсатора.

315. Ртутно-кварцевая лампа ПРК-2 подключается к источнику переменного напряжения с частотой  $50$  Гц через дроссель, рабочее напряжение на котором  $180$  В, а эффективная сила тока  $4$  А. Определить активное сопротивление дросселя, если его индуктивность  $0,1$  Гн.

### **Вариант индивидуального задания «Оптика и атомная физика».**

1. (26) Плосковыпуклая линза положена на стеклянную пластинку, причем между линзой и пластинкой нет контакта. Диаметры  $5$ го и  $15$ го темных колец Ньютона, наблюдаемых в отраженном свете, соответственно равны  $0,7$  и  $1,7$  мм. Определить радиус кривизны линзы, если система освещается светом с длиной волны  $581$  нм.

2. (50) На узкую щель падает нормально монохроматический свет. Угол отклонения лучей, соответствующих второй светлой дифракционной полосе,  $\varphi = 1^\circ$ . Скольким длинам волн падающего света равна ширина щели?

3. (74) Под каким углом должен падать пучок света из воздуха на поверхность жидкости, чтобы при отражении от дна стеклянного сосуда  $n_1 = 1,5$ , наполненного водой  $n = 1,33$ , свет был полностью поляризован?

4. (145) Кванты света с энергией  $7,8 \cdot 10^{-19}$  Дж вырывают фотоэлектроны из металла с работой выхода  $7,2 \cdot 10^{-19}$  Дж. Найти максимальный импульс, передаваемый поверхности металла при вылете электрона.

5. (187) Разница между головными линиями серий Лаймана и Бальмера в длинах волн в спектре атомарного водорода равна  $534,7$  нм. Определить по этим данным постоянную Планка.

6. (224) Определить длину волны  $K\alpha$  - линии характеристического рентгеновского спектра, получаемого, а рентгеновской трубке с молибденовым ( $_{40}\text{Mo}$ ) антикатодом. Можно ли получить эту линию спектра, подав на рентгеновскую трубку напряжение  $4 \cdot 10^3$  В?

7. (273) При распаде изотопа фосфора  $_{15}\text{P}^{32}$  из ядра его атома выбрасывается электрон и нейтрино. Написать ядерную реакцию распада изотопа фосфора и определить числа  $\Delta N_1$  и  $\Delta N_2$  атомов, распадающихся за промежутки времени  $\Delta t_1 = 10$  дней и  $\Delta t_2 = 1$  с. Первоначальное число атомов  $N_0 = 1,9 \cdot 10^{19}$

8. (289) Сколько энергии выделяется при образовании одного грамма гелия из протонов и нейтронов?

В полном объеме индивидуальные задания представлены в методической литературе:

1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Индивидуальные задания для студентов технологического факультета и факультета механизации сельского хозяйства. Вологда-Молочное, 2005 г.

2. Электричество и магнетизм. Индивидуальные задания по физике для инженерных факультетов. Вологда - Молочное, 2011 г.

3. Оптика. Физика атома, ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : сборник заданий для индивидуальной работы по физике для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия; 15.03.02 Технологические машины и оборудование; 27.03.01 Стандартизация и метрология; 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств / сост.: Н. В. Киселева, Е. В. Славорова, Л. А. Куренкова

### 7.2.3 Примеры вопросов для текущего контроля знаний у студентов.

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  $I=45\text{ кг}\cdot\text{м}^2$  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  $I=30\text{ кг}\cdot\text{м}^2$ . 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  $V=25$  л при температуре  $t_1=27^{\circ}\text{C}$  и давлении  $p_1=20,2$  МПа. Определить массу израсходованного газа, если давление газа в баллоне стало  $p_2=4,04$  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  $t=5$  ч через площадь  $S=1$  м<sup>2</sup> поверхности проходит теплота  $Q=250$  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  $S=1$  м<sup>2</sup> ее поверхности за время  $t=1$  с в атмосферу прошел газ массой  $m=8 \cdot 10^{-8}$  кг. Коэффициент диффузии  $D=0,04$  см<sup>2</sup>/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  $t=12$  ч через поверхность почвы площадью  $S=10$  см<sup>2</sup>, если коэффициент диффузии  $D=0,05$  см<sup>2</sup>/с. Плотность газа на глубине  $h=0,5$  м равна  $\rho_1=1,2 \cdot 10^{-2}$  г/см<sup>3</sup>, а у поверхности  $\rho_2=1,0 \cdot 10^{-2}$  г/см<sup>3</sup>.

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  $S=1$  м<sup>2</sup> поверхности песка за время  $t=1$  ч, если температура на его поверхности  $t_1=20^{\circ}\text{C}$ , а на глубине  $h=0,5$  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. 2.Какие преобразования энергии происходят при колебании математического маятника?

3. 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  $S=0,05$  мм<sup>2</sup> 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  $V=30 \text{ м}^3$ . Вода подается на высоту  $h=20 \text{ м}$ . КПД установки  $\eta=80\%$ , напряжение в сети  $220 \text{ В}$ , двигатель работает  $t=6 \text{ ч}$  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  $R_1=12 \text{ Ом}$  присоединена к гальванометру сопротивлением  $R_2=108 \text{ Ом}$ . Один спай термопары находится при температуре  $t_1=22^\circ\text{C}$ , другой помещен в стог сена. Сила тока в цепи  $I=6,25 \text{ мкА}$ . Постоянная термопары  $\varepsilon_0=43 \text{ мкВ}/^\circ\text{C}$ . Определить температуру 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  $C=0,28 \text{ г}/\text{см}^3$ , налитый в стеклянную трубку длиной  $l=15 \text{ см}$ , поворачивает плоскость поляризации монохроматического света, проходящего через этот раствор, на угол  $\varphi=32^\circ$ . Определить удельное вращение 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  $l=15 \text{ см}$ . Удельное вращение сахара  $[\alpha]=66,5 \text{ град}/\text{дм}$  на  $1 \text{ г}/\text{см}^3$  концентрации. Определить концентрацию раствора.

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  $l_1=15 \text{ см}$  плоскость поляризации света повернулась на угол  $\varphi_1=12,9^\circ$ . В другом растворе, в слое толщиной  $l_2=12 \text{ см}$ , плоскость поляризации повернулась на угол  $\varphi_2=7,2^\circ$ . Найти концентрацию 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? Перечислить его практические применения.

Вариант 21.

1. Температура воды в пруду равна  $13^{\circ}\text{C}$ , а поросшего травой берега  $23^{\circ}\text{C}$ . 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 фотонов 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 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  $\lambda=589$  мкм.

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?

### 7.3 Вопросы для промежуточного контроля знаний

#### Вопросы к зачету: Механика и молекулярная физика (1 семестр)

1. Кинематика вращательного движения. Угловой путь, угловая скорость, угловое ускорение. Период. Связь между линейными и угловыми величинами. Формулы пути и скорости при равнопеременном движении точки по окружности.
2. Основные законы динамики. Импульс силы, импульс тела. Закон сохранения импульса.
3. Силы в природе. Сила тяжести. Вес тела. Сила трения. Силы упругости. Деформация тела. Закон Гука. Силы, действующие при вращательном движении.
4. Работа, мощность, энергия. Единицы измерения. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии.
5. Удар шаров. Упругий и неупругий удары.
6. Динамика вращательного движения.
7. Кинематика гармонического колебания. Смещение, скорость, ускорение при колебательном движении. Динамика колебательного движения. Уравнение свободных колебаний.
8. Колебания математического и физического маятника. Энергия гармонических колебаний.
9. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Коэффициент затухания. Амплитуда, Частота и период, логарифмический декремент затухания.
10. Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний. Амплитуда вынужденных колебаний, её зависимость от частоты вынуждающей силы. Резонанс.
11. Законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Основное уравнение кинетической теории газов. Абсолютный нуль температуры.
12. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа. Скорости молекул газа. Закон распределения молекул по скоростям (распределение Максвелла). Газ в поле тяжести. Барометрическая формула.
13. Закон изменения концентрации молекул с высотой. Зависимость распределения молекул по высоте от массы молекул и температуры газа. Распределение Больцмана.
14. Столкновение молекул. Средняя длина свободного пробега молекул. Зависимость её от давления и температуры. Вакуум.
15. Уравнения переноса в газах.
16. Первое начало термодинамики. Степени свободы молекул газа. Внутренняя энергия идеального газа. Работа, совершаемая газом при его расширении. Физический смысл универсальной газовой постоянной. Теплоёмкость идеального газа. Зависимость теплоёмкости от температуры.
17. Круговые процессы. КПД цикла. Цикл Карно.

18. Обратимые и необратимые процессы. Термодинамическая вероятность состояния системы. Энтропия. Второе начало Термодинамики и его статистический смысл. Изменение энтропии при изопроцессах.

19. Реальные газы. Межмолекулярное взаимодействие. Уравнение Ван – дер Ваальса. Изотермы реального газа. Критическое состояние вещества.

20. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение жидкости. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Явление капиллярности. Высота поднятия жидкости по капилляру.

21. Испарение жидкости. Удельная теплота испарения. Зависимость её от температуры.

22. Тепловые и механические свойства твердых тел.

### **Вопросы к зачету: Электричество и магнетизм (2 семестр)**

1. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность поля точечного заряда, и системы точечных зарядов. Единицы измерения напряженности.

2. Поток вектора напряжённости электростатического поля. Теорема Гаусса и её применение к расчету электрических полей.

3. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал. Единицы измерения потенциала. Потенциал поля точечного заряда. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле.

4. Поляризация неполярных и полярных диэлектриков в электрическом поле. Вектор поляризации. Электрическое поле в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Напряженность и потенциал электростатического поля в диэлектрике.

5. Электроемкость проводников. Единицы измерения электроемкости. Ёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Плотность энергии электростатического поля. Электрическое поле как вид материи.

6. Постоянный электрический ток, его характеристики. Условия существования тока в проводнике. Электродвижущая сила. Напряжение. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Джоуля – Ленца. Работа и мощность электрического тока. Единицы их измерения.

7. Последовательное и параллельное соединение проводников. Расчет разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа.

8. Магнитное поле тока. Характеристики магнитного поля: магнитная индукция и напряженность поля. Изображение магнитного поля с помощью линий магнитной индукции. Поток магнитной индукции.

9. Закон Био-Савара – Лапласа. Его применение к расчету магнитных полей.

10. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле (сила Ампера). Взаимодействие параллельных токов. Сила, действующая на заряд, движущийся в магнитное поле (сила Лоренца). Радиус и период

обращения заряженной частицы в магнитном поле. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

11. Магнитные свойства вещества. Диамагнитные вещества. Парамагнитные вещества. Ферромагнетики. Намагничивание железа в магнитном поле. Гистерезис. Природа ферромагнетизма.

12. Электромагнитная индукция. Правило Ленца для определения направления индукционного тока. Величина ЭДС индукции. Механизм возникновения ЭДС индукции в проводнике движущимся в магнитном поле и в неподвижном проводящем контуре.

13. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность контура и соленоида. Единица индуктивности – Генри. Энергия магнитного поля. Экстратоки замыкания и размыкания. Взаимная индукция. Токи Фуко. Трансформатор.

14. Работа выхода электрона из металла. Термоэлектродная эмиссия. Принцип работы, характеристики и применение электронных ламп. Вторичная электронная эмиссия. Фотоэлектронные умножители.

15. Контакт двух разнородных металлов. Контактная разность потенциалов. Термоэлектродвижущая сила. Термопара, её градуировка и применение.

16. Понятие о квантовой теории проводимости. Электропроводность металлов, полупроводников и диэлектриков с точки зрения зонной теории.

17. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Образование запирающего слоя в месте контакта двух полупроводников различного типа проводимости. Полупроводниковый диод, его характеристики и использование для выпрямления переменного тока. Транзистор.

18. Электрический ток в растворах электролитов. Степень диссоциации. Закон Ома для растворов электролитов. Электролиз. Законы Фарадея. Определение заряда одновалентного иона.

19. Получение переменного тока и его характеристики. Омическое сопротивление, конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока.

20. Закон Ома для последовательной цепи переменного тока. Сдвиг фаз между током и напряжением. Явление резонанса в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Коэффициент мощности, пути его повышения.

### **Вопросы к экзамену: Оптика и атомная физика ( 3 семестр)**

Природа света, корпускулярная и волновая теории света. Эволюция взглядов на природу света как пример диалектического пути познания. Шкала электромагнитных волн. Квантовая теория света.

1. Основные законы геометрической оптики. Отражение и преломление света. Принцип Ферма. Полное внутреннее отражение. Волновая оптика, световоды.

2. Интерференция света. Условия возникновения интерференции. Способы получения интерференции света. Условия максимума и минимума

при интерференции. Интерференция параллельных лучей света, отраженных от прозрачной пленки с параллельными гранями. Кольца Ньютона. Применение интерференции света.

3. Дифракция света. Условия наблюдения дифракции света. Дифракция от круглого отверстия и от одной щели (условия максимума и минимума). Дифракция света от дифракционной решетки. Условия максимума и минимума. Применение дифракционной решетки. Разрешающая способность оптических приборов.

4. Получение рентгеновских лучей. Природа тормозного рентгеновского излучения. Спектр рентгеновских лучей. Поглощение рентгеновских лучей веществом. Коротковолновая граница тормозного рентгеновского излучения.

5. Поляризация света. Виды поляризации. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление в кристаллах. Поляризующие призмы, поляроиды, их применение. Вращение плоскости поляризации света. Оптически активные вещества, асимметрия молекул. Сахариметры.

6. Дисперсия света. Способы наблюдения дисперсии света. Теория дисперсии света. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение света. Закон Бугера. Физический смысл коэффициента поглощения. Спектры поглощения. Рассеяние света. Формула Рэлея. Рассеяние света в атмосфере.

7. Тепловое излучение. Спектральная и интегральная лучеиспускательная способности и поглощательная способность тела. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения. «Ультрафиолетовая катастрофа». Квантовая гипотеза и формула Планка.

8. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта, их объяснение на основании квантовой теории света. Уравнение Эйнштейна. Практическое применение фотоэффекта.

9. Фотоны, их энергия, масса и импульс. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. Волновые свойства вещества, гипотеза де – Бройля. Экспериментальное обоснование корпускулярно – волнового дуализма (опыт по дифракции электронов и других частиц).

10. Строение атома. Модель Томсона. Опыт Резерфорда по рассеянию  $\alpha$  – частиц. Ядерная модель атома Резерфорда, её трудности. Постулаты Бора, их экспериментальное обоснование.

11. Боровская теория атома водорода и водородоподобных ионов, её недостатки и достоинства. Объяснение закономерностей в спектрах излучения атомарного водорода.

12. Характеристические рентгеновские лучи. Источники их излучения. Спектральный состав. Закон Мозли. Рентгеноспектральный анализ.

13. Спонтанное излучение. Индуцированное излучение. Инверсная заселенность энергетических уровней. Квантовые генераторы, их устройство, принцип работы и использование, перспективы применения.

14. Состав и характеристики атомного ядра. Изотопы. Дефект массы, энергия связи ядра. Пути высвобождения ядерной энергии.

15. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Активность препарата. Единицы активности. Состав и свойства радиоактивного излучения.

16. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерные реакторы. Термоядерные реакции. Управляемый термоядерный синтез, разработка методов его осуществления.

17. Элементарные частицы. Их классификация по основным свойствам. Методы наблюдения и регистрации частиц. Космические лучи. Частицы и античастицы. Кварковая структура частиц. Развитие физики элементарных частиц, естественнонаучное доказательство правильности идеи о неисчерпаемости материи.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### **8.1 основная литература**

1. Киселева Н. В. Электричество и магнетизм : учебно-методическое пособие к лабораторным работам по физике для студентов по направлению подготовки: 35.03.02 - Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств / Н. В. Киселева, Е. В. Славоросова. – Вологда–Молочное : Вологодская ГМХА, 2019. – 96 с.

2. Физика. Оптика. Физика атома, ядра и элементарных частиц : сборник заданий для индивидуальной работы по физике для студентов по направлению подготовки 35.03.02 - Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств / Н. В. Киселева, Е. В. Славоросова, Л. А. Куренкова. – Вологда – Молочное : Вологодская ГМХА, 2019. – 39 с.

3. Физика. Оптика. Атомная и ядерная физика : сборник задач по физике для самостоятельной работы студентов направления подготовки: 35.03.02 - Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств / сост. Е. В. Славоросова. – Вологда–Молочное : Вологодская ГМХА, 2019. – 46 с.

### **8.2 дополнительная литература**

1. Оптика. Физика атома, ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : сборник заданий для индивидуальной работы по физике для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия; 15.03.02 Технологические машины и оборудование; 27.03.01 Стандартизация и метрология; 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств / сост.: Н. В. Киселева, Е. В. Славоросова, Л. А. Куренкова. - Электрон. дан. - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2018. - 39 с. - Систем. требования: Adobe Reader Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/2023/download>

2. Электричество и магнетизм : учебно-метод. пособие к лабораторным работам по физике для студентов очной и заочной форм обучения по

направлениям: 35.03.03 - Агроинженерия, 35.03.01 - Лесное дело, 35.03.02 - Технология лесозаготовит. и деревоперерабат. производств, 15.03.02 - Технол. машины и оборудование, 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения, 27.03.01 - Стандартизация и метрология / Н. В. Киселева, Е. В. Славоросова ; М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Вологодская ГМХА, Технол. фак., Каф. технол. оборуд. - Вологда ; Молочное : ВГМХА, 2019. - 95 с. - Библиогр.: с. 94

3. Демидченко, Владимир Иванович. Физика [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Демидченко, И. В. Демидченко. - 6-е изд., перераб. и доп. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2018. - 581 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=927200>

4. Канн, Константин Борисович. Курс общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. Б. Канн. - Электрон.дан. - М. : КУРС : Инфра-М, 2018. - 360 с.

### **8.3 Перечень информационных технологий, используемых в обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

#### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010

STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

**в т.ч. отечественное**

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

Project Expert 7 (Tutorial) for Windows

СПС КонсультантПлюс

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

**Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:**

OpenOffice

LibreOffice

7-Zip

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

**в т.ч. отечественное**

Яндекс.Браузер

#### **Информационные справочные системы**

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа: <http://window.edu.ru/>
- ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtneham.ru/>

### **Профессиональные базы данных**

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Научометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mex.ru/> (Открытый доступ)

### **Электронные библиотечные системы:**

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: [https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r\\_14/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC](https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC)
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

## **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория 1238 Кабинет физики. Механика и молекулярная физика, для проведения практических и лабораторных лабораторных занятий.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 8, стулья – 16, доска учебная

Основное оборудование и наглядные пособия: трибометр, маятник Обербека, математический и физический маятники, пружинный маятник, установка для изучения законов упругого и неупругого удара тел, установка для изучения упругих деформаций, установка для определения  $CP/CV$ , насос, установка для определения вязкости жидкости методом Стокса, вискозиметры, установка для определения коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва кольца, секундомер, штангенциркуль, микрометр, линейки, термометры.

Учебная аудитория 1323 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 40, стулья – 70, доска учебная, кафедра.

Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows XP Лицензия 17997859

Microsoft Office Professional 2007 Лицензии 42543554

Consultant Plus Лицензия 426324, 511546,

Учебная аудитория 1231 Лаборатория общей физики, для проведения лабораторных занятий.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы лабораторные – 9, стулья – 28, доска учебная, шкаф для хранения учебного материала – 4 шт.

Основное оборудование и наглядные пособия: трибометр, пружинный и математический маятники, установка для определения коэффициента поверхностного натяжения жидкости, установка для определения вязкости методом Стокса и вискозиметра, установка для определения  $CP/CV$ , насос, установка для определения удельного сопротивления проводник, термopара, микроамперметр ТПТ-105, магазин сопротивлений, электроплитка, установка для исследования зависимости сопротивления металлов и полупроводников от температуры, электроплитка, мультиметр ВР-11, установка для изучения законов постоянного тока, поляриметр с кюветами разной длины, секундомер, линейки, секундомеры, штангенциркуль, микрометр.

Учебная аудитория 1238 Кабинет физики. Электричество и магнетизм, для проведения практических и лабораторных занятий.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 13, стулья – 34, доска учебная.

Основное оборудование и наглядные пособия: установка для изучения законов Кирхгофа, (реостат, амперметры, вольтметры, сопротивления, выпрямитель), установка для проверки законов переменного тока (амперметр, вольтметр, реостаты, катушки индуктивности, конденсаторы, выпрямитель, переменного тока), термopара, микроамперметр, электроплитка, термометры, магазин сопротивлений, установка для исследования зависимости сопротивления проводника и полупроводника от температуры, электроплитка, мульт-

тиметр ВР-11, установка для изучения р-п перехода (миллиамперметры, вольтметр, реостат, выпрямитель В-4-12 осциллограф электронный учебный), установка для снятия характеристик транзистора, установка для снятия характеристик трёхэлектродной лампы, осциллограф, установка для определения горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли (танген-буссоль, реостат, ключ, выпрямитель В С-4-12. 9 , амперметр).

### **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.

## 10. Перечень компетенций, этапы, показатели и критерии оценивания

<b>Физика (35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств»)</b>					
Цель дисциплины		Формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физики и навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований.			
Задачи дисциплины		1. Изучение основных законов механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики, атомной физики и освоение методов решения задач; 2. Развитие логического мышления; 3. Владение 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.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общепрофессиональные компетенции					
Компетенции		Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
УК-1	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи ИД-2 <sub>УК-1</sub> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи ИД-3 <sub>УК-1</sub> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4 <sub>УК-1</sub> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности ИД-5 <sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Лекции  Лабораторные работы  Решение задач	Задачи для самостоятельного решения  Отчет по лабораторной работе  Реферат	<b>Ниже порогового (неудовлетворительный)</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи . <b>Пороговый (удовлетворительный)</b> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки <b>Продвинутый (хорошо)</b> Умеет сравнивать, оценивать и выбирать методы решения задач, работать целенаправленно, используя связанные между собой формы представления информации. <b>Высокий (отлично)</b> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи
ОПК-1	ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины	Лекции  Лабораторные работы  Тестирование	Собеседование  Отчет по лабораторной работе  Тест	<b>Ниже порогового (неудовлетворительный)</b> Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины <b>Пороговый (удовлетворительный)</b> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых

	технологий	ИД-3 <sub>опк-1</sub> Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины			задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины <b>Продвинутый (хорошо)</b> <b>Умеет</b> выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности; <b>Высокий (отлично)</b> Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины
--	------------	---	--	--	--