

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

И. о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физика**

Направление подготовки

**19.03.03 Продукты питания животного происхождения**

Направленность (профиль)

Технологии продуктов животного происхождения

Квалификация выпускника

**бакалавр**

---

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности: *22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья)*.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующего типа: *научно-исследовательский; производственно-технологический; организационно-управленческий; проектный*.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет физико-математический аппарат, основные законы физики, химии, механики для решения задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет физико-математический аппарат, основные законы физики, химии, механики для решения задач профессиональной деятельности	Знает основные законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и границы их применимости
	Умеет осуществлять поиск, обработку и анализ информации, касающейся физических методов исследования сырья и продуктов животного происхождения, физических закономерностей, проявляющихся при переработке сырья животного происхождения из различных источников
	Имеет навыки анализа информации, получаемой в физических экспериментах на основе закономерностей механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики

## 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Физика» относится к модулю «Общеобразовательный» блока 1 основной профессиональной образовательной программы. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Физика» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплины «Физика» в школе.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	288	108	72	108
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>146,55</b>	<b>61,6</b>	<b>37</b>	<b>47,95</b>
Лекции	63	30	18	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	45	30	-	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Практические/лабораторные занятия	33	-	18	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Консультации текущие	3,15	1,5	0,9	0,75

Консультации перед экзаменом	2,0	-	-	2,0
<b>Виды аттестации (зачет, зачет, экзамен)</b>	0,4	0,1	0,1	0,2
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>107,65</b>	<b>46,4</b>	<b>35</b>	<b>26,25</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	67,4	30,15	25	12,25
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	40,25	16,25	10	14
<b>Подготовка к экзамену, зачету (контроль)</b>	<b>33,8</b>			<b>33,8</b>

## 5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость, часы
<b>1 семестр</b>			
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	1. Кинематика поступательного и вращательного движения точки. 2. Динамика поступательного движения. 3. Динамика вращательного движения. 4. Работа и энергия. Законы сохранения в механике. 5. Элементы специальной теории относительности. 6. Свободные и вынужденные колебания.	56,2
2	Молекулярная физика и термодинамика	1. Газовые законы. Основы молекулярно-кинетической теории газа. 2. Распределения Максвелла и Больцмана. 3. I начало термодинамики. Работа при изопроцессах. 4. Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы.	50,2
		<i>Консультации текущие</i>	1,5
		<i>Виды аттестации (зачет, экзамен)</i>	0,1
<b>2 семестр</b>			
3	Электростатика. Постоянный ток	1. Электростатическое поле в вакууме. 2. Электростатическое поле в диэлектрике. 3. Электростатическое поле в присутствии проводников. 4. Законы постоянного тока.	38
4	Электромагнетизм	1. Электрические и магнитные цепи 2. Электромагнетизм. Электромагнитные устройства и электрические машины	33
		<i>Консультации текущие</i>	0,9
		<i>Виды аттестации (зачет, экзамен)</i>	0,1
<b>3 семестр</b>			
5	Волновая и квантовая оптика	1. Интерференция и дифракция света. 2. Поляризация и дисперсия света. 3. Тепловое излучение. Фотоэффект. 4. Эффект Комптона. Световое давление.	43,25
6	Элементы атомной физики и квантовой механики, физики атомного ядра и элементарных частиц	1. Спектр атома водорода. Правило отбора. 2. Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. 1. Уравнения Шредингера. 2. Элементы физики твердого тела. 3. Ядро. Элементарные частицы. 4. Ядерные реакции. 5. Законы сохранения в ядерных реакциях. 6. Фундаментальные взаимодействия.	28
		<i>Консультации текущие</i>	0,75
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	2,0
		<i>Виды аттестации (зачет, экзамен)</i>	0,2
		<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,8

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ, час	ЛР, час	СРО, час
1 семестр					
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	15	18	-	23,2
2	Молекулярная физика и термодинамика	15	12	-	23,2
	<i>Консультации текущие</i>	1,5			
	<i>Виды аттестации (зачет, экзамен)</i>	0,1			
2 семестр					
3	Электростатика. Постоянный ток	6	-	12	20
4	Электромагнетизм	12	-	6	15
	<i>Консультации текущие</i>	0,9			
	<i>Виды аттестации (зачет, экзамен)</i>	0,1			
3 семестр					
5	Волновая и квантовая оптика	9	10	11	13,25
6	Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	6	5	4	13
	<i>Консультации текущие</i>	0,75			
	<i>Консультации перед экзаменом</i>	2,0			
	<i>Виды аттестации (зачет, экзамен)</i>	0,2			
	<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,8			

### 5.2.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1 семестр			
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	1. Кинематика материальной точки при поступательном движении. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Импульс материальной точки.	4
		2. Закон сохранения импульса. Работа при механическом движении. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии. Элементы специальной теории относительности.	4
		3. Кинематика и динамика вращательного движения тела. Механические колебания.	4
		4. Элементы механики сплошных сред. Гидростатика. Гидродинамика вязкой жидкости	2
2	Молекулярная физика и термодинамика	1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы. Распределения Максвелла и Больцмана для молекул. Явления переноса в газах.	4
		2. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам для идеальных газов.	2
		3. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Удельная и молярная теплоемкости. Уравнение Майера. Классическая теория теплоемкости газов и твердых тел. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Политропный процесс. Тепловые машины. Цикл Карно. Второе начало термодинамики.	4
		4. Энтропия. Закон изменения энтропии в естественных процессах. Третье начало термодинамики (Теорема Нернста - Планка). Термодинамическая вероятность состояния системы многих частиц. Связь энтропии с вероятностью состояния. Статистический смысл второго начала термодинамики. Понятие о термодинамике линейных неравновесных процессов в закрытых системах.	2
		5. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазо-	

		вый переход газ-жидкость.	
2 семестр			
3	Электростатика. Постоянный ток	1. Электрическое поле в вакууме. Напряженность, потенциал ЭП. Циркуляция вектора $E$ , поток вектора $E$ . Теорема Остроградского- Гаусса для ЭП. Применение теоремы Остроградского – Гаусса.	3
		2. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики. Электрическая емкость. Энергия электрического поля.	1
		3. Законы постоянного тока. Закон Ома для однородной и неоднородной цепей. ЭДС. Правила Кирхгофа. Электрический ток в различных средах.	2
4	Электромагнетизм	1. Элементы электрической цепи. Источники и приемники электрической энергии. Режимы работы электрической цепи.	5
		2. Магнитное поле электрического тока. Энергия магнитного поля. Магнитная индукция. Намагничивание ферромагнитных материалов. Измерения тока и напряжения.	2
		3. Области применения трехфазных устройств. Простейший трехфазный генератор. Мощность трехфазной системы	2
		4. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Устройство трехфазной асинхронной машины. Мостовая схема выпрямления.	3
3 семестр			
5	Волновая и квантовая оптика	5. Механические волны. ЭМ волны.	2
		1. Интерференция света. Условие минимума и максимума. Полосы равной толщины и равного наклона.	2
		2. Принцип Гюйгенса и Гюйгенса-Френеля. Метод Зон Френеля. Дифракция света. Условие минимума и максимума. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера. Применение дифракции света.	1
		3. Поляризация света. Закон Малюса. Применения поляризованного света. Оптически активные вещества.	1
		4. Дисперсия (нормальная и аномальная), поглощение и рассеяние света. Закон Бугера – Ламберта.	1
		5. Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Внешний фотоэффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона.	1
6	Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	6. Элементы релятивистской механики. Квантовая природа ЭМ излучения	1
		1. Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера и его применение. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Квантование энергии в атомах и молекулах. Квантовые статистики Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.	4
		2. Зонная теория твердых тел. Полупроводники. Диэлектрики, металлы.	1
		3. Физика атомного ядра. Радиоактивность. Элементы атомной энергетики и физики элементарных частиц	1

### 5.2.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
1 семестр			
1	Физические основы механики.	Кинематика материальной точки при поступательном движении.	4
		Кинематика вращательного движения тела.	4
		Динамика материальной точки.	4
		Динамика вращательного движения тела.	4

		Закон сохранения импульса. Работа при механическом движении. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии	2
2.	Молекулярная физика и термодинамика	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.	4
		Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам для идеальных газов.	2
		Теплоемкость. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Удельная и молярная теплоемкости. Уравнение Майера. Классическая теория теплоемкости газов и твердых тел.	2
		Энтропия. Закон изменения энтропии в естественных процессах. Третье начало термодинамики (Теорема Нернста - Планка). Термодинамическая вероятность состояния системы многих частиц. Связь энтропии с вероятностью состояния.	4
3 семестр			
5	Волновая и квантовая оптика	Механические и электромагнитные колебания: свободные, затухающие, вынужденные. Механические волны.	2
		ЭМ волны.	2
		Интерференция света. Условие минимума и максимума. Дифракция света.	3
		Поляризация света. Тепловое излучение. Внешний фотоэффект	3
6	Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера и его применение.	3
		Физика атомного ядра. Радиоактивность.	2

### 5.2.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость, час
2 семестр			
1	Электростатика. Постоянный ток	1. Исследование электростатического поля	3
		2. Измерение электроемкости мостиком Сотти	3
		3. Измерение сопротивления мостиком Уитсона	3
		4. Проверка законов Кирхгофа	3
2.	Электромагнетизм	Исследование неразветвленной электрической цепи однофазного тока.	3
		Исследование трехфазной цепи при соединении приемников «звездой»	3
3 семестр			
3.	Волновая и квантовая оптика	1. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона.	3
		2. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	2
		3. Определение концентрации сахарных растворов с помощью рефрактометра	2
		4. Изучение поляризации света	2
		5. Изучение законов фотоэффекта	2
4.	Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	1. Исследование зависимости сопротивления полупроводника и металла от температуры	2
		2. Определение коэффициента поглощения в алюминии	2

## 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час		
			1 семестр	2 семестр	3 семестр
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	23,25		
		Практические/лабораторные занятия			
2	Молекулярная физика и термодинамика	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	23.15		
		Практические/лабораторные занятия			
3	Электростатика. Постоянный ток	Практические/лабораторные занятия		10	
		Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям		10	
4	Электромагнетизм и электротехника	Практические/лабораторные занятия		5	
		Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям		10	
5	Волновая и квантовая оптика	Практические/лабораторные занятия			6,25
		Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям			7
6	Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	Практические/лабораторные занятия			6
		Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям			7

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

Ивлиев, А. Д. Физика / А. Д. Ивлиев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 676 с. — ISBN 978-5-507-48769-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362933>

Лозовский, В. Н. Курс физики : учебник : в 2 томах (гриф МО) / В. Н. Лозовский. — 6-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 1 — 2022. — 576 с. <https://e.lanbook.com/book/210284>

Лозовский, В. Н. Курс физики : учебник : в 2 томах (гриф МО) / В. Н. Лозовский. — 6-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 2 — 2022. — 608 с. <https://e.lanbook.com/book/210287>

### 6.2 Дополнительная литература

Лячин, А. В. Физика : учебно-методическое пособие / А. В. Лячин ; под редакцией А. В. Лячина. — Москва : ТУСУР, 2023. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/394286>

Фриш, С. Э. Курс общей физики : учебник : в 3 томах / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. — 13-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 1 : Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны — 2022. — 480 с. <https://e.lanbook.com/book/210377>

Фриш, С. Э. Курс общей физики : учебник : в 3 томах / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. — 12-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 2 : Электрические и электромагнитические явления — 2022. — 528 с. <https://e.lanbook.com/book/210380>

Фриш, С. Э. Курс общей физики : учебник : в 3 томах / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. — 10-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 3 : Оптика. Атомная физика — 2022. — 656 с. <https://e.lanbook.com/book/210167>

Никеров, В. А. Физика : учебник и практикум для вузов (гриф УМО ВО) / В. А. Никеров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 558 с. <https://urait.ru/bcode/510319>

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Буданов А.В., Титов С.А. Выполнение самостоятельной работы по физике: учебное пособие /А.В.Буданов, С.А.Титов. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 70 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/5349>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gow.ru">http://minobrnauki.gow.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>

### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License, Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

**Справочно-правовые системы**

<b>Программы</b>	<b>Лицензии, реквизиты подтверждающего документа</b>
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория для проведения учебных занятий №53	Комплекты мебели для учебного процесса. Набор лекционных демонстраций и учебно-наглядных пособий по курсу общей физики. Аудио - визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор, экран, сетевой коммутатор).
Учебная аудитория для проведения учебных занятий №51	Комплекты мебели для учебного процесса. Лабораторное оборудование для изучения законов и явлений механики и молекулярной физики:
Учебная аудитория для проведения учебных занятий №55	Комплекты мебели для учебного процесса. Лабораторное оборудование для изучения законов и явлений электричества и магнетизма.
Учебная аудитория для проведения учебных занятий №41, 40	Комплекты мебели для учебного процесса. Лабораторное оборудование для изучения законов и явлений оптики и физика твердого тела. Определение показателя преломления с помощью рефрактометра. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки. Проверка закона Малюса. Изучение законов фотоэффекта. Изучение полупроводникового диода. Определение коэффициента поглощения алюминия.
Учебная аудитория для проведения учебных занятий №329	Комплекты мебели для учебного процесса. Лабораторное оборудование для изучения электромагнетизма и электротехники. Исследование неразветвленной электрической цепи однофазного тока. Исследование трехфазной цепи при соединении приемников «звездой». Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Читальные залы ресурсного центра	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.
----------------------------------	--

**8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)** в виде приложения.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
к рабочей программе

**1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч		
		1 курс 2 семестр	2 курс 3 семестр	2 курс 4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	<b>288</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>47,8</b>	<b>18,1</b>	<b>14,1</b>	<b>15,6</b>
Лекции	20	8	8	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	12	8	-	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	8	-	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-	-
Консультации текущие	3	1,2	1,2	0,6
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	2,4	0,8	0,8	0,8
Консультации перед экзаменом	2	-	-	2
<b>Виды аттестации (зачет, зачет, экзамен)</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>225,6</b>	<b>86</b>	<b>54</b>	<b>85,6</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	137,6	56	34	47,6
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	88	30	20	38
<b>Подготовка к экзамену, зачету (контроль)</b>	<b>14,6</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>	<b>6,8</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Физика**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет физико-математический аппарат, основные законы физики, химии, механики для решения задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет физико-математический аппарат, основные законы физики, химии, механики для решения задач профессиональной деятельности	Знает основные законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и границы их применимости
	Умеет осуществлять поиск, обработку и анализ информации, касающейся физических методов исследования сырья и продуктов животного происхождения, физических закономерностей, проявляющихся при переработке сырья животного происхождения из различных источников
	Имеет навыки анализа информации, получаемой в физических экспериментах на основе закономерностей механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики

## 2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			Наименование	Номера заданий	
1	Физические основы механики. Механические колебания	ОПК-2	Тест	41-46,54-60	Компьютерное тестирование, проверка преподавателем Процентная шкала в соответствии с п.4
			Коллоквиум	1-20	Проверка преподавателем уровневая шкала
			Зачет	117-125	Собеседование шкала зачтено - не зачтено
2	Молекулярная физика и термодинамика	ОПК-2	Тест	47-53,61-65	Компьютерное тестирование, проверка преподавателем Процентная шкала в соответствии с п.4
			Коллоквиум	21-40	Проверка преподавателем уровневая шкала
			Зачет	126-146	Собеседование шкала зачтено - не зачтено
3	Электростатика Постоянный ток	ОПК-2	Тест	66-68,71-72	Компьютерное тестирование, проверка преподавателем Процентная шкала в соответствии с п.4
			Защита отчетов по лабораторным работам	91-98	Собеседование шкала зачет-незачет
			Зачет	147-155	Собеседование шкала зачтено - не зачтено

4	Электро-магнетизм.	ОПК-2	Тест	69-70	Компьютерное тестирование, проверка преподавателем Процентная шкала в соответствии с п.4
		ОПК-2	Защита отчетов по лабораторным работам	99-102	Собеседование шкала зачет-незачет
		ОПК-2	Зачет	155-163	Собеседование шкала зачтено - не зачтено
5	. Волновая и квантовая оптика	ОПК-2	Тест	77-79,85-88	Компьютерное тестирование, проверка преподавателем Процентная шкала в соответствии с п.4
		ОПК-2	Защита отчетов по лабораторным работам	103-110	Собеседование шкала зачет-незачет
		ОПК-2	Экзамен	154-171	Собеседование, уровневая шкала
6	Элементы атомной физики и квантовой механики, физики атомного ядра и элементарных частиц	ОПК-2	Тест	80-84,83-90	Компьютерное тестирование, проверка преподавателем, Процентная шкала в соответствии с п.4
		ОПК-2	Защита отчетов по лабораторным работам	111-116	Собеседование шкала зачет-незачет
		ОПК-2	Экзамен	172-188	Собеседование, уровневая шкала

### 3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Аттестация обучающегося по дисциплине «Физика» проводится в форме тестирования или коллоквиума или собеседования по лабораторной работе и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена, зачета).

Каждый билет коллоквиума включает 2 контрольных вопроса, из них:

- 2 контрольных вопроса на проверку знаний по компетенции ОПК-2;

Каждый вариант теста включает 5 контрольных заданий, из них:

- 5 контрольных заданий на проверку умений по компетенции ОПК-2;

Собеседование по лабораторной работе предусматривает 3 контрольных вопроса, из них:

- 3 контрольных вопроса на проверку умений по компетенции ОПК-2;

Каждый экзаменационный билет включает 2 контрольных вопроса, из них:

- 2 контрольных вопроса на проверку знаний по компетенции ОПК-2;

Практические занятия в курсе «Физика» служат для закрепления и умения применения теоретического материала. Поэтому аттестация по практическим занятиям проводится в форме электронного тестирования на проверку умений по компетенции ОПК-2. Критерии оценки по тестированию указаны в п.5.

Собеседование по зачету включает 2 контрольных вопроса из них  
 - 2 вопроса на проверку знаний по компетенции ОПК-2

### 3.1 Вопросы к коллоквиуму

#### 3.1.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст вопроса
1.	Система отсчета. Траектория. Скорость. Ускорение.
2.	Прямолинейное и криволинейное движение. Ускорение нормальное и тангенциальное . Угловые скорость и ускорение.
3.	Системы отсчета инерциальные и неинерциальные .Ускорение и скорость при переносе из одной системы в другую.
4.	Законы Ньютона.
5.	Импульс и закон его сохранения.
6.	Работа силы, мощность.
7.	Механическая энергия(потенциальная, кинетическая) и закон ее сохранения
8.	Диссипативные и консервативные силы и поле последних.
9.	Момент силы , основной закон динамики ТТ.
10.	Момент инерции разных ТТ ,теорема Штерна.
11.	Колебания : закон движения, скорость ,ускорение ,уравнение гармоничных колебаний.
12.	Маятники : пружинный ,математический ,физический
13.	Затухающие колебания
14.	Вынужденные колебания ,сложение колебаний .Связанные колебания.
15.	Механические свойства ТТ .Закон Гука ,модуль Юнга. Пластическая и упругая деформация.
16.	Механические волны. Волновое уравнение.
17.	Преобразования Галилея и Лоренца.
18.	Релятивистская механика
19.	Энергия вращательного движения ТТ и закон ее сохранения.
20.	Момент импульса и его закон сохранения.
21.	Основное уравнение МКТ газа.
22.	Работа газа .Степени свободы .Теорема Больцмана.
23.	Статистика Максвелла-Больцмана :распределение по модулю импульса и скорости молекул, распределение молекул в силовом поле.
24.	Длина свободного пробега и частота соударений молекул газа.
25.	Явление переноса: диффузия ,теплопроводность ,вязкость.
26.	Первое начало термодинамики, работа и внутренняя энергия
27.	Теплоемкость газа.
28.	Процессы: изотермический, изобарический ,изохорический
29.	Процессы : адиабатический, политропический
30.	Тепловая и холодильная машины .
31.	Второе начало термодинамики ,обратимые и необратимые процессы
32.	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса
33.	Свойства жидкого состояния .Гидростатика .Вязкость жидкости
34.	Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления
35.	Гидродинамика. Уравнения Бернулли и непрерывности струи
36.	Течение в круглой трубе. Ламинарное и турбулентное течение
37.	Цикл Карно.
38.	Энтропия
39.	Статистическое истолкование энтропии
40.	Фазовые превращения

### 3.2 Тесты (тестовые задания и кейс-задания)

#### 3.2.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

Номер задания	Текст задания
41.	<p>1. Движение материальной точки по окружности со скоростью, линейно меняющейся от времени по величине, следует считать</p> <p>(?) равноускоренным движением  (?) равномерным движением  (!) движением с переменным ускорением  (?) равноускоренным движением</p>
42.	<p>Две материальные точки движутся по окружности радиусом <math>R</math>, причем отношение их линейных скоростей <math>V_1 / V_2 = 1/2</math>. Отношение их центростремительных ускорений <math>a_1 / a_2</math> равно:</p> <p>(?) 2  (?) 4  (?) 1/2  (!) 1/4  (?) 1</p>
43.	<p>Если на тело действует сила <math>F</math>, перпендикулярная перемещению <math>\Delta x</math>, то работа этой силы равна</p> <p>(?) <math>F\Delta x</math>  (?) <math>F\Delta x \cos\alpha</math>  (!) 0  (?) нет правильного ответа</p>
44.	<p>. Закон сохранения импульса не выполняется в</p> <p>(!) не замкнутой системе  (?) замкнутой системе  (?) если действуют только консервативные силы  (?) если действуют консервативные и диссипативные силы</p>
45.	<p>Закон сохранения полной механической энергии выполняется в замкнутой системе, если между телами системы действуют только</p> <p>(!) консервативные силы  (?) диссипативные силы  (?) силы инерции  (?) нет правильного ответа</p>
46.	<p>Тело, движущееся прямолинейно, имеет равное нулю</p> <p>(!) нормальное ускорение  (?) тангенциальное ускорение  (?) полное ускорение  (?) нет правильного ответа</p>
47.	<p>Работа в адиабатном процессе совершается за счет</p> <p>(?) изменения массы газа  (!) изменения внутренней энергии газа  (?) притока тепла к газу  (?) нет правильного ответа</p>
48.	<p>При увеличении объема идеального газа в 2 раза и увеличении его абсолютной температуры в 4 раза давление газа</p> <p>(?) увеличится в 8 раз  (!) увеличится в 2 раза  (?) увеличится в 4 раза  (?) не изменится</p>
49.	<p>Адиабатический процесс - это процесс, при котором</p> <p>(?) система не совершает работу против внешних сил  (?) внутренняя энергия системы не изменяется  (!) не происходит теплообмен между системой и окружающей средой  (?) температура системы не изменяется  (?) над системой не совершают работу внешние силы</p>
50.	<p>. При увеличении средней квадратичной скорости молекул идеального газа в 4 раза температура газа</p> <p>(?) увеличится в 4 раза  (?) увеличится в 2 раза  (!) увеличится в 16 раз  (?) не изменится</p>
51.	<p>Сколько молей газа находится в сосуде объемом <math>V</math> при концентрации молекул <math>n</math> (<math>k</math> - по-</p>

	<p>стоянная Больцмана, <math>N_A</math> - число Авогадро, <math>R</math> - газовая постоянная)</p> <p>(!) <math>v = nV/N_A</math></p> <p>(?) <math>v = nV/K</math></p> <p>(?) <math>v = VN_A/nR</math></p> <p>(?) <math>v = nV/R</math></p>
52.	<p>Уравнение Менделеева-Клайпейрона для идеального газа имеет вид:</p> <p>(!) <math>PV = \nu RT</math></p> <p>(?) <math>P = nKT</math></p> <p>(?) <math>w = KT/2</math></p> <p>(?) нет правильного ответа</p>
53.	<p>Количество теплоты, переданное идеальному газу, может быть равно работе расширения только в</p> <p>(?) изотермическом</p> <p>(!) адиабатическом</p> <p>(?) изохорическом</p> <p>(?) изобарическом</p>
54.	<p>Во сколько раз увеличится перемещение тела при равноускоренном движении с нулевой начальной скоростью, если время движения возрастёт в три раза?</p> <p>(В 9 раз)</p>
55.	<p>Две материальные точки совершают вращательное движение. Скорость одной из них возросла в четыре раза. Во сколько раз нормальное ускорение этой точки будет больше чем у другой?</p> <p>(В 16 раз)</p>
56.	<p>Камень брошен под углом <math>30^\circ</math> к горизонту. Найти угол между вектором ускорения и вектором скорости камня в высшей точки траектории. Ответ дать в градусах. (90)</p>
57.	<p>Две материальные точки совершают движение по окружности. угловое ускорение первой точки больше чем во второй - в 7 раз, а радиус вращения больше в два раза. Найти отношение тангенциальных ускорений первой и второй материальных точек. (14)</p>
58.	<p>. Найти скорость тела при равноускоренном движении через 30 секунд после начала движения, если начальная скорость равна 7 м/с а ускорение 2 м/с<sup>2</sup>. Ответ дать в системе СИ. (67)</p>
59.	<p>Нормальное ускорение материальной точки, совершающие вращательное движение по окружности, составило 4,5 м / с<sup>2</sup> скорость движения точки 3 м/с найти радиус окружности. Ответ дать в системе СИ. (2)</p>
60.	<p>Работа силы тяжести при падении камня с высоты 5 м составила 100 Дж .Найти массу камня. Ответ дать в системе СИ. (2)</p>
61.	<p>Имеются 2 идеальных газа. Молекула идеального газа 1 совершает поступательное и вращательное движение, а второго - только вращательное движение (энергией вращательного движения нельзя пренебречь по сравнению с энергией поступательного движения). Найти отношение молярных теплоёмкостей первого и второго газа при постоянном объёме. (2,5)</p>
62.	<p>. Определить число степеней свободы молекулы хлора. (5)</p>
63.	<p>Найти внутреннюю энергию некоторого количества азота массой 56 г если произведение универсальной газовой постоянной на его температуру равно 8 Дж. Ответ дать в системе СИ. (40)</p>
64.	<p>Увеличение внутренней энергии идеального газа в ходе некоторого процесса в 2 раза больше работы совершаемые газом над внешними телами в ходе этого процесса и составляет 20 Дж. Найти количество теплоты, сообщаемой газу. Ответ дать в системе СИ. (30)</p>
65.	<p>. В ходе некоторого процесса давление газа выросло в 2,5 раза, объём газа не изменился. Найти работу, совершаемую над газом внешними телами. (0)</p>
66.	<p>Напряженность электрического поля между пластинами плоского конденсатора 40 В/м. Расстояние между двумя пластинами 0,02 м, напряжение между пластинами равно</p> <p>(?) 8000 В</p> <p>(?) 100 В</p> <p>(?) 20 В</p> <p>(!) 0,8 В</p>
67.	<p>Для заряженной проводящей сферы в состоянии равновесия напряженность электрического поля равна нулю:</p> <p>(?) вне сферы</p> <p>(!) внутри сферы</p> <p>(?) только в центре сферы</p>

	(?) на поверхности сферы (?) ни в одной точке
68.	Напряженность электростатического поля равномерно заряженной бесконечной плоскости определяется формулой: (?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2$ (?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0 r$ (!) $E = \sigma/2\epsilon\epsilon_0$ (?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2$
69.	Энергия магнитного поля, заключенного в соленоиде, равна (?) $W = LI$ (!) $W = LI^2/2$ (?) $W = Ldl/dt$ (?) $W = 2LI$
70.	Явление электромагнитной индукции наблюдается при изменении пронизывающего замкнутый контур (?) магнитной индукции (!) магнитного потока (?) напряженности магнитного поля (?) нет правильного ответа
71.	..Во сколько раз изменится сила взаимодействия между двумя заряженными частицами, если расстояние между ними увеличить в девять раз? (в 81 раз)
72.	. Определить напряжённость однородного электростатического поля если между двумя точками, лежащими вдоль вектора напряжённости поля и находящимися на расстоянии 2 м друг от друга возникает разность потенциалов 5 Вольт. Ответ дать в системе СИ. (2,5)
73.	По проволоке, сопротивление которой 2 Ом, протекает ток силой в 5 А. Найти мощность, выделяемую на проволоке. Ответ дать в системе СИ. (50)
74.	Найти электродвижущую силу замкнутой цепи постоянного тока, если сила тока в цепи 3 А, величина внутреннего сопротивления источника ЭДС равна 2 ом и внешнее сопротивление составляет 20 ом. Ответ дать в системе СИ. (66)
75.	Сила, действующая на заряженную частицу, летящую со скоростью 7 м/с равна 280 н, вектор магнитной индукции поля, величина которого составляет 20 Тесла, перпендикулярен направлению движения частицы. Определить заряд частицы. Ответ дать в системе СИ. (2)
76.	Найти радиус кольцевой рамки, если при протекании в ней тока силы 8 А, в ее центре возникает магнитное поле напряжённостью 2 А/м. Ответ дать в системе СИ. (2)
77.	Интенсивность естественного света, падающего на поляризатор с пренебрежимо малыми потерями на отражение и поглощение света, после поляризатора уменьшается в (?) в 4 раза (!) в 2 раза (?) не меняется (?) нет правильного ответа
78.	Закон Бугера-Ламберта (интенсивность света прошедшего слой толщиной d) (?) $I = I_0 \cos(wt - dx)$ (?) $I = I_0 \cos^2(\pi d/x)$ (!) $I = I_0 \exp(-\chi d)$ (?) $I = I_0 \sin^2(\pi d/x)$
79.	Излучение нагретого твердого тела имеет (?) линейчатый спектр (!) сплошной спектр (?) полосатый спектр (?) нет правильного ответа
80.	.Излучение возбужденного атома имеет (!) линейчатый спектр (?) сплошной спектр (?) полосатый спектр (?) нет правильного ответа
81.	Постоянная Планка $h$ имеет размерность (?) Дж/с (?) Дж м/с (?) Дж с/м (?) Дж м (!) Дж с

82.	При увеличении температуры твердого тела максимум спектральной плотности светимости (?) не меняет частоту излучения (?) увеличивает частоту излучения (!) уменьшает частоту излучения (?) спектральная плотность светимости не зависит от частоты
83.	Физический смысл волновой функции состоит в том, что квадрат модуля волновой функции определяет (?) энергию частиц (?) концентрацию частиц (!) вероятность обнаружения частиц в данной области пространства (?) координату частиц
84.	Гипотеза де-Бройля состоит в том, что (?) свет излучается определенными квантами (!) движущиеся частицы вещества обладают волновыми свойствами (?) свет излучается атомом при переходе его из возбужденного состояния в основное (?) свет излучается осцилляторами . Найти период гармонических колебаний, если циклическая частота колебаний составляет 6,28 рад/с. Ответ дать в системе СИ. (1)
85.	Уравнение гармонических колебаний $y = 2 \sin\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ . Определить начальную фазу колебаний. Ответ округлить до десятых. (1,6)
86.	Уравнение плоской волны $y = 5 \sin(8\pi t - 10x)$ . Найти волновое число. Ответ дать в системе СИ. (10)
87.	. Найти величину зазора между линзой и стеклянной пластинкой в области третьего тёмного кольца Ньютона, если длина волны света 600 нм. Ответ дать в нанометрах. (9000)
88.	.. Интенсивность естественного света после прохождения поляроида -поляризатора и поляроида -анализатора уменьшается в два раза. Найти угол между главными плоскостями поляроидов анализатора и поляризатора. Ответ дать в градусах. (0)
89.	. Найти кинетическую энергию электрона, выбитого из поверхности металла квантом света если энергия кванта 5,3 эв а работа выхода электрона из металла 2,1 эв . Ответ дать в электронвольтах. (3,2)
90.	.Во сколько раз увеличивается температура абсолютно чёрного тела, если его энергетическая светимость возросла в 16 раз (2)

### 3.3 Контрольные вопросы к отчету по лабораторным работам

#### 3.3.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст вопроса
91.	Работа «Исследование электростатического поля» Основные характеристики электрического поля и их взаимосвязь
92.	Работа «Исследование электростатического поля» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
93.	Работа «Измерение электроемкости мостиком Сотти» Электроемкость.
94.	Работа «Измерение электроемкости мостиком Сотти» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
95.	Работа «Измерение сопротивления мостиком Уитсона» Сторонние силы. ЭДС. Сопротивление. Закон Ома для замкнутой цепи.
96.	Работа «Измерение сопротивления мостиком Уитсона» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
97.	Работа «Проверка законов Кирхгофа» Законы Кирхгофа
98.	Работа «Проверка законов Кирхгофа» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.

99.	Работа «Исследование неразветвленной электрической цепи однофазного тока» Электрическая цепь однофазного тока.
100.	Работа «Исследование неразветвленной электрической цепи однофазного тока» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
101.	Работа «Исследование трехфазной цепи при соединении приемников «звездой»» Трехфазная цепь. Способы соединения приемников тока.
102.	Работа «Исследование трехфазной цепи при соединении приемников «звездой»» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
103.	Работа «Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона». Интерференция света. Интерференция света на тонких пленках. Кольца Ньютона.
104.	Работа «Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы
105.	Работа «Определение характеристик дифракционной решетки спектрофотометра» Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция света на круглом отверстии и на щели. Дифракционная решетка. Применение дифракционной решетки в спектрофотометрах.
106.	Работа «Определение характеристик дифракционной решетки спектрофотометра» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
107.	Работа «Изучение поляризации света» Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса
108.	Работа «Изучение поляризации света» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
109.	Работа «Изучение физических принципов работы рефрактометра». Явление полного внутреннего отражения. Физические принципы работы рефрактометра.
110.	Работа «Изучение физических принципов работы рефрактометра» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
111.	Работа «Изучение работы вакуумного фотоэлемента спектрофотометра» Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Принцип действия вакуумных фотоэлементов и их использование в спектрофотометрии.
112.	Работа «Изучение работы вакуумного фотоэлемента спектрофотометра» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
113.	Работа «Исследование зависимости сопротивления полупроводника и металла от температуры» Валентная зона и зона проводимости. Зависимость концентрации носителей тока в зоне проводимости от температуры.
114.	Работа «Исследование зависимости сопротивления полупроводника и металла от температуры» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
115.	Работа «Определение коэффициента поглощения в алюминии» Законы радиоактивного распада
116.	Работа «Определение коэффициента поглощения в алюминии» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.

### 3.4 Собеседование (вопросы к зачету)

#### 3.4.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст вопроса
117.	Система отсчета. Траектория. Скорость. Ускорение. Прямолинейное и криволинейное движение. Ускорение нормальное и тангенциальное .

	Угловые скорость и ускорение.
118.	Системы отсчета инерциальные и неинерциальные .Ускорение и скорость при переносе из одной системы в другую. Законы Ньютона.
119.	Импульс и закон его сохранения. Работа силы, мощность
120.	Механическая энергия(потенциальная, кинетическая) и закон ее сохранения. Диссипативные и консервативные силы и поле последних.
121.	Момент инерции разных ТТ ,теорема Штерна. Момент силы , основной закон динамики ТТ
122.	Колебания : закон движения, скорость ,ускорение ,уравнение гармоничных колебаний.
123.	Маятники : пружинный ,математический ,физический .
124.	Механические свойства ТТ .Закон Гука ,модуль Юнга. Пластическая и упругая деформация.
125.	Энергия вращательного движения ТТ и закон ее сохранения.
126.	Основные положения МКТ газа.
127.	Работа газа .Степени свободы .Теорема Больцмана.
128.	Статистика Максвелла-Больцмана: основные положения, распределение по составляющим импульса молекул.
129.	Длина свободного пробега и частота соударений молекул газа.
130.	Явление переноса: диффузия ,теплопроводность ,вязкость.
131.	Первое начало термодинамики, работа и внутренняя энергия
132.	Теплоемкость газа.
133.	Процессы: изотермический, изобарический ,изохорический, адиабатический
134.	Обратимые и необратимые процессы.
135.	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Свойства жидкого состояния .Гидростатика. Вязкость жидкости.
136.	Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Гидродинамика. Уравнения Бернулли и непрерывности струи.
137.	Второе начало термодинамики ,обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Фазовые превращения.
138.	По какой формуле надо находить напряженность поля бесконечной заряженной плоскости, если известен заряд на участке этой плоскости и площадь этого участка.
139.	Как найти силу, действующую на заряженную частицу с известным зарядом, если известна напряженность поля в точке, где она находится?
140.	По какому правилу необходимо суммировать напряженности поля, входящие в принцип суперпозиции?
141.	Если необходимо найти напряженность поля, создаваемого точечным зарядом на некотором расстоянии от этого заряда, какую формулу Вы будете использовать?
142.	Как найти потенциал в поля, создаваемого несколькими заряженными телами, в некоторой заданной точке поля ?
143.	Как найти напряженность электрического поля, если известен поток вектора напряженности через площадку заданной площади? Вектор напряженности перпендикулярен к площадке.
144.	Если замкнутая поверхность окружает 125 зарядов, каждый из которых равен 2 к, то какой поток напряженности электрического поля будет через эту поверхность?
145.	Как связана разность потенциалов между двумя точками электрического поля с величиной работы? Какая сила совершает эту работу и на какое тело она действует? Какое тело перемещается из одной точки поля в другую при совершение этой работы?
146.	Как найти заряд частицы, если известен потенциал точки поля, где она находится и потенциальная энергия частицы под действием поля?
147.	Какова взаимная ориентация вектора силы, действующей на элементарный проводник в поле и вектора магнитной индукции? Взаимная ориентация силы, действующей на заряд в электрическом поле и вектора напряженности электрического поля?
148.	Чему равен угол $\alpha$ в законе Био-Савара-Лапласа при применении его к круговому витку?
149.	Будет ли меняться поток вектора магнитной индукции при повороте рамки вокруг вертикальной оси при горизонтальном направлении вектора В и почему?
150.	Нарисуйте без использования пособия рисунки к опытам по взаимной индукции и по самоиндукции.
151.	Как найти индуктивность контура, если известна ЭДС, возникающая в контуре и производная силы тока по времени?

152.	Во сколько раз увеличится циркуляция вектора магнитной индукции по контуру, охватывающему 5 проводников с током $I$ , если к ним добавить еще 10 проводников с таким же током?
153.	Если имеется замкнутый контур длиной $\ell$ , а вектор магнитной индукции в каждой точке одинаков по величине и направлению по касательной к контуру, чему будет равна циркуляция вектора $B$ по контуру?
154.	Изменится ли магнитная индукция внутри соленоида, если, не изменяя числа витков, его длину увеличить в 2 раза?

### 3.5 Собеседование (вопросы, задания к экзамену)

#### 3.5.1 Шифр и наименование компетенции

ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

Номер вопроса (задачи, задания)	Текст вопроса (задачи, задания)
155.	Механические волны. Волновое уравнение
156.	Электромагнитные волны
157.	Природа света.
158.	Интерференция света.
159.	Интерференция в плёнках.
160.	Принцип Гюйгенса-Френеля
161.	Дифракция Френеля
162.	Дифракция на дифракционной решетке.
163.	Поляризация света. Закон Малюса.
164.	Дисперсия света.
165.	Поглощение и рассеяние света
166.	Характеристики теплового излучения
167.	Спектр абсолютно чёрного поля. Законы Стефана и Стефана-Больцмана
168.	Фотоэффект.
169.	Квантовая теория света. Давление и импульс фотонов
170.	Эффект Комптона.
171.	Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта
172.	Законы геометрической оптики
173.	Законы Вина, Релея-Джинса, формула Планка
174.	Модели атомов: Томпсона, Резерфорда, Бора.
175.	Гипотеза де Бройля
176.	Уравнение Шредингера
177.	Соотношение неопределенностей Гейзенберга
178.	Квантовый гармонический осциллятор
179.	Частица в потенциальной прямоугольной яме и свободная частица
180.	Квантовые числа и принцип Паули
181.	Модель Шредингера для многоэлектронного атома.
182.	Сильная и слабая связь. Энергетические зоны
183.	Электроны в металлах, полупроводниках, диэлектриках.
184.	Примесные полупроводники
185.	P-n переход (диод).
186.	Состав ядер атомов и силы в них
187.	Радиоактивность: виды и цепи превращений
188.	Элементарные частицы
189.	Взаимодействия и законы сохранения

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине «Физика» применяется рейтинговая система.

Рейтинговая оценка выставляется в течение семестра при проведении аудиторных занятий через каждые 4 недели по результатам собеседования при защите лабораторных работ, ответов на вопросы коллоквиума, тестирования (в случае, если в семестре 15 недель, последняя оценка в рейтинге выставляется через интервал в 3 недели). Выставляется число баллов, набранных студентом от 0 до 100.

По защите лабораторных работ студент получает балл 85, если выполнены и защищены все лабораторные работы, предусмотренные в рабочей программе по соответствующему разделу курса, балл 75, если выполнены все работы, но одна из них осталась незащищенной, балл 60 при большем числе незащищенных работ и балл 50, если часть работ не выполнена. В случае систематических пропусков занятий без уважительной причины ставится балл 1. Студент может отработать пропущенные или не выполненные лабораторные работы, в этом случае оценка в рейтинге может быть исправлена.

По тестированию студент получает 85 баллов, если правильно выполнены более 85 % тестов, 75 баллов - 75 %, 60 баллов - 60 %, 50 - менее 60 %.

Баллы, набранные студентом при сдаче коллоквиума, определяются по полученной оценке следующим образом: 5 - 85 баллов, 4- 75-84, 3- 60-74, 2 - 50 баллов.

По итогам работы в семестре студент получает количество баллов за семестр, являющееся средним арифметическим из числа баллов за каждые 4 недели. Итоговое число баллов за семестр является средним арифметическим из числа баллов за семестр и числа баллов, полученных на экзамене, оценка за семестр определяется, исходя из итогового числа баллов следующим образом 5 - 85 и более баллов, 4- 75-84, 3- 60-74, 2 - меньше 60 баллов. Если в качестве промежуточной аттестации в семестре предусмотрен зачет, то обучающийся получает среднеарифметическую оценку только в случае сдачи зачета. В противном случае выставляется оценка «неудовлетворительно».

**5.Описание показателей и критериев оценивания компетенций,  
описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности					
Знать	Знание основных законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, границ их применимости (экзамен, коллоквиум)	Развернутый и полный ответ на контрольные вопросы Правильное обоснование своего ответа с использованием основных законов физики	Студент проявил полное знание программного материала, освоил рекомендуемую литературу, обнаружил стабильный характер знаний и умений	5	высокий
			Студент проявив полное знание программного материала, освоил рекомендуемую литературу, обнаружил стабильный характер знаний и умений, допустил неточности в ответе при аттестации, но обладает необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя;	4	продвинутый
			Студент проявил знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, допустил неточности в ответе при аттестации, но обладает необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя.	3	базовый
			Студент не знает основной программный материал, не демонстрирует знания и умения, необходимые для дальнейшего обучения	2	не освоена
	Знание основных законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики границ их применимости (зачет)	Ответ на контрольные вопросы	Обучающийся владеет теорией вопроса, материал изложен достоверно, приведены примеры из практики.	зачтено	базовый
			Обучающийся слабо владеет теорией вопроса,	не зачтено	не освоена
Уметь	Осуществлять поиск, обработку и анализ информации, касающейся физических методов исследования сырья и продуктов животного происхождения, физических закономерностей, проявляющихся при переработке сырья животного происхождения из различных источников (тесты)	Правильный ответ на тестовое задание	Набранный балл выше 60	зачтено	базовый
			Набранный балл ниже 60	не зачтено	не освоена
Владеть	Имеет навыки анализа информации, получаемой в физических экспериментах на основе закономерностей	Корректное изложение цели работы, методики исследования,	Правильно описана лабораторная установка, дан вывод расчетной формулы на основе физических закономерностей, получены корректные значения определяемых в	зачтено	Не освоена (недостаточный)

	ностей механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики (Отчет по лабораторной работе)	основных результатов, выводов. Обоснование основных положений отчета на базе законов физики.	<p>работе параметров, четко сформулированы выводы.</p> <p>Работа выполнена с грубыми ошибками. Результаты физически не обоснованы.</p>	не зачтено	Освоена (базовый)
--	---	--	--	------------	-------------------