

**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

**36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза**

Направленность (профиль)

Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и производства  
продуктов животного и растительного происхождения

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование у обучающихся знаний и умений в решении профессиональных задач в области профессиональной деятельности 13 Сельское хозяйство (в сферах: организации и проведения контроля при транспортировке продукции животного, растительного происхождения; проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов и сырья животного и растительного происхождения; контроля соблюдения ветеринарных и санитарных правил при осуществлении экспортно-импортных операций и транспортировке животных).

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственный; организационно-управленческий; технологический.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 939).

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4	Способность обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Использует знание технических возможностей современного специализированного оборудования, методов решения задач в профессиональной деятельности.
		ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Умеет применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> — Использует знание технических возможностей современного специализированного оборудования, методов решения задач в профессиональной деятельности	Знает: основные законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и их применение для создания современного специализированного оборудования
	Умеет: оценивать технические возможности оборудования на основе законов физики
	Владеет: методами решения профессиональных задач, касающихся особенностей протекания физических явлений
ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Умеет применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	Знает: границы применимости основных законов физики
	Умеет: осуществлять поиск, обработку и анализ информации, касающейся физических методов исследования сырья и продуктов животного и растительного происхождения, физических закономерностей, проявляющихся при переработке и отбраковывающихся на безопасности продукции

Владеет: методами 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» (Б1.0.04.05) относится к модулю «Общеобразовательный» блока 1, обязательной части основной ОП. Дисциплина является обязательной к изучению.

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

Дисциплина «Физика» является предшествующей для освоения дисциплин: Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Физиология животных, Ветеринарно-санитарная экспертиза, Радиобиология с основами радиационной гигиены, Техно-химический контроль на предприятиях отрасли, .Технология продуктов животного, растительного происхождения и гидробионтов

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 4 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		1 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>61,6</b>	<b>61,6</b>
Лекции	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		
Практические работы (ПР)	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		
Консультации текущие	1,5	1,5
<b>Вид аттестации (зачет)</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>82,4</b>	<b>82,4</b>
Подготовка к практическим занятиям, коллоквиуму и зачету - проработка материалов конспекта лекций и учебника (собеседование)	50,4	50,4
Решение тестовых заданий (компьютерное тестирование)	32	32

**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 (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость, часы
1 семестр			
1	Физические основы механики.	1. Кинематика поступательного и вращательного движения точки. 2. Динамика поступательного движения. 3. Работа и энергия. Законы сохранения в механике.	26

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.	26
3	Электростатика. Постоянный ток	1. Электростатическое поле в вакууме. 2. Электростатическое поле в диэлектрике. 3. Законы постоянного тока.	26
4	Электромагнетизм и электротехника	1. Электрические и магнитные цепи 2. Электромагнетизм. Электромагнитные устройства и электрические машины	16
5	Волновая и квантовая оптика	1. Интерференция и дифракция света. 2. Поляризация и дисперсия света. 3. Тепловое излучение. Фотоэффект. 4. Эффект Комптона. Световое давление.	32
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.	16,4
	<i>Консультации текущие</i>		1,5
	<i>Зачет</i>		0,1

## 5.2 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	Пр, час	СРО, час
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	6	6	14
2	Молекулярная физика и термодинамика	6	6	14
3	Электростатика. Постоянный ток	6	6	14
4	Электромагнетизм и электротехника	2	2	12
5	Волновая и квантовая оптика	8	8	16
6	Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	2	2	12,4
	<i>Консультации текущие</i>			1,5
	<i>Зачет</i>			0,1

## 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоёмкость, 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.	2
		2. Закон сохранения импульса. Работа при механическом движении. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии	4
2	Молекулярная физика и термодинамика	1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы. Распределения Максвелла и Больцмана для молекул.	4
		2. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам для идеальных газов.	1
		3. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости. Энтропия Второе начало термодинамики.	1
3	Электростатика. Постоянный ток	1. Электрическое поле в вакууме. Напряженность, потенциал ЭП. Поток вектора $E$ . Теорема Остроградского- Гаусса для ЭП. Применение теоремы Остроградского – Гаусса.	4
		2. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики. Электрическая емкость. Энергия электрического поля.	1
		3. Законы постоянного тока. Закон Ома для однородной и неоднородной цепей. ЭДС.	1
4	Электромагнетизм и электротехника	Магнитное поле электрического тока. Энергия магнитного поля. Магнитная индукция	2
5	Волновая и квантовая оптика	1. Механические колебания и волны. ЭМ волны.	2
		1. Интерференция света. Условие минимума и максимума. 2. Принцип Гюйгенса и Гюйгенса-Френеля. Метод Зон Френеля. Дифракция света..	2 2
		3. Поляризация света. Закон Малюса. Применения поляризованного света. Оптически активные вещества.	2
6	Элементы атомной физики и квантовой механики	1. Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера и его применение. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Квантование энергии в атомах и молекулах.	2

## 5.2.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоёмкость, 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.	2
		2. Закон сохранения импульса. Работа при механическом движении. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии	4
	Молекулярная физика и термодинамика	1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы. Распределения Максвелла и Больцмана для молекул.	4
		2. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам для идеальных газов.	1
		3. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости. Энтропия Второе начало термодинамики.	1
3	Электростатика. Постоянный ток	1. Электрическое поле в вакууме. Напряженность, потенциал ЭП. Поток вектора $E$ . Теорема Остроградского- Гаусса для ЭП. Применение теоремы Остроградского – Гаусса.	4
		2. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики. Электрическая емкость. Энергия электрического поля.	1
		3. Законы постоянного тока. Закон Ома для однородной и неоднородной цепей. ЭДС.	1
4	Электромагнетизм и электротехника	Магнитное поле электрического тока. Энергия магнитного поля. Магнитная индукция	2
5	Волновая и квантовая оптика	1. Механические колебания и волны. ЭМ волны.	2
		1. Интерференция света. Условие минимума и максимума. 2. Принцип Гюйгенса и Гюйгенса-Френеля. Метод Зон Френеля. Дифракция света..	2 2
		3. Поляризация света. Закон Малюса. Применения поляризованного света. Оптически активные вещества.	2
6	Элементы атомной физики и квантовой механики	1. Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера и его применение. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Квантование энергии в атомах и молекулах.	2

## 5.2.3. Лабораторный практикум

*Лабораторный практикум не предусмотрен*

## 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	1 семестр
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиуму и зачету - проработка материалов конспекта лекций и учебника (собеседование)	8
		Решение тестовых заданий (компьютерное тестирование)	6
2	Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиуму и зачету - проработка материалов конспекта лекций и учебника (собеседование)	8
		Решение тестовых заданий (компьютерное тестирование)	6
3	Электростатика. Постоянный ток	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиуму и зачету - проработка материалов конспекта лекций и учебника (собеседование)	8
		Решение тестовых заданий (компьютерное тестирование)	6
4	Электромагнетизм и электротехника	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиуму и зачету - проработка материалов конспекта лекций и учебника (собеседование)	8
		Решение тестовых заданий (компьютерное тестирование)	4
5	Волновая и квантовая оптика	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиуму и зачету - проработка материалов конспекта лекций и учебника (собеседование)	10
		Решение тестовых заданий (компьютерное тестирование)	6
6	Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиуму и зачету - проработка материалов конспекта лекций и учебника (собеседование)	8,4
		Решение тестовых заданий (компьютерное тестирование)	4

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. 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>

2. 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

1. 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>

2. 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 электромагнитные явления — 2022. — 528 с. <https://e.lanbook.com/book/210380>

3. 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>

4. 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 (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?">http://www.elibrary.ru/defaulttx.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.gov.ru">http://minobrnauki.gov.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». <http://www.i-exam.ru/>

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа	№ ауд.
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>	все компьютерные классы с операционной системой Windows
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»	(19, 29 ФСПО), 309а, 313, 323, 332, 332а, 422, 424, 434, Библиотека – научный зал, Библиотека СПО
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г.	1, 30, 249а, 309б, 319, 327, Библиотека - читальный зал
Microsoft Windows 8.1	<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>	30, 134, 141, 335 Библиотека (читальный зал)

	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 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 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>	1, 24, 039б, 105, 251, 336а, 420
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установоч- ный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)	(19, 29 ФСПО), 309а, 313, 332, 332а, 422, 424, 434, Библиотека – науч- ный зал, Библиотека СПО

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий:

№ 329 учебная аудитория для проведения учебных занятий. Комплект мебели для учебного процесса – 28 шт. Лабораторный стенд - "ЛЭС" - 8 шт, лабораторный стенд "ЭВ" - 2 шт.

№ 333 учебная аудитория для проведения учебных занятий. Комплект мебели для учебного процесса – 28 шт. Лабораторный стенд "СИПЭМ" - 3 шт, лабораторный стенд "ЭВ" - 2 шт; мультимедийный проектор BENQ MS500 в комплекте с экраном; компьютер Intel Core i3 540 - 1 шт.

Аудитории для самостоятельной работы обучающихся подключены к сети Интернет:

№ 416 помещение для самостоятельной работы обучающихся. Комплект мебели для учебного процесса на 8 мест. Компьютеры: Core i3-5403.06, C2DE4600, ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран

Дополнительно для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно- справочным системам

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

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

- 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)**.

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к рабочей программе**

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

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		1 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>18,1</b>	<b>18,1</b>
Лекции	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические работы (ПР)	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	1,2	1,2
Рецензирование контрольных работ обучающихся - заочников	0,8	0,8
<b>Виды аттестации (зачет)</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>122</b>	<b>122</b>
Выполнение контрольной работы	9,2	9,2
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиуму и зачету - проработка материалов конспекта лекций и учебника (собеседование)	72,8	72,8
Решение тестовых заданий (компьютерное тестирование)	40	40
<b>Подготовка к зачету (контроль)</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
“Физика”**

*Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:*

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4	Способность обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Использует знание технических возможностей современного специализированного оборудования, методов решения задач в профессиональной деятельности.
		ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Умеет применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты

**Знает:** основные законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и их применение для создания современного специализированного оборудования; границы применимости основных законов физики

**Умеет:** оценивать технические возможности оборудования на основе законов физики; осуществлять поиск, обработку и анализ информации, касающейся физических методов исследования сырья и продуктов животного и растительного происхождения, физических закономерностей, проявляющихся при переработке и отражающихся на безопасности продукции

**Владеет:** методами решения профессиональных задач, касающихся особенностей протекания физических явлений; методами анализа информации, получаемой в физических экспериментах на основе закономерностей механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики

**Содержание разделов дисциплины:**

Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела. Закон сохранения импульса. Работа, механическая энергия, закон сохранения механической энергии. Элементы релятивистской механики. Кинематика и динамика сплошных сред. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Волны в упругой среде. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Три начала термодинамики. Статистические распределения Максвелла и Больцмана. Реальные газы, фазовые равновесия и фазовые переходы. Электрическое поле в вакууме и диэлектриках. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Магнитное поле в вакууме и веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация свет. Дисперсия и поглощение света. Законы теплового излучения. Фотоэффект и давление света.

Элементы квантовой механики. Волновая функция и уравнение Шредингера. Многоэлектронные атомы и Периодическая система элементов. Элементы физики атомов и молекул. Молекулы и химическая связь. Молекулярные спектры. Статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми- Дирака. Распределение по энергиям и состояниям.

---

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Физика**

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4	Способность обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Использует знание технических возможностей современного специализированного оборудования, методов решения задач в профессиональной деятельности.
		ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Умеет применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> — Использует знание технических возможностей современного специализированного оборудования, методов решения задач в профессиональной деятельности	Знает: основные законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и их применение для создания современного специализированного оборудования
	Умеет: оценивать технические возможности оборудования на основе законов физики
	Владеет: методами решения профессиональных задач, касающихся особенностей протекания физических явлений
ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Умеет применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	Знает: границы применимости основных законов физики
	Умеет: осуществлять поиск, обработку и анализ информации, касающейся физических методов исследования сырья и продуктов животного и растительного происхождения, физических закономерностей, проявляющихся при переработке и отражающихся на безопасности продукции
	Владеет: методами 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 материалы	Технология оценки (способ контроля)
1	Физические основы механики. Механические колебания	ОПК-4	Тест, номера заданий 1-8, 16-23	Компьютерное тестирование, проверка преподавателем Процентная шкала
		ОПК-4	Коллоквиум номера заданий 1-16	Проверка преподавателем шкала зачено - не зачено

2	Молекулярная физика и термодинамика	ОПК-4	Тест номера заданий 9-15, 24-30	Компьютерное тестирование, проверка преподавателем Процентная шкала
		ОПК-4	Коллоквиум номера заданий 17-40	Проверка преподавателем шкала зачтено - не зачтено
3	Электростатика Постоянный ток	ОПК-4	Тест, номера заданий 31-34,38-41	Компьютерное тестирование, проверка преподавателем Процентная шкала
		ОПК-4	Зачет, номера заданий 1-10	Собеседование. Уровневая шкала
4	Электромагнетизм.	ОПК-4	Тест, номера заданий 35-37, 42-44	Компьютерное тестирование, проверка преподавателем Процентная шкала
		ОПК-4	Зачет, номера заданий 11-17	Собеседование Уровневая шкала
		ОПК-4	Коллоквиум номера заданий 41-58	Собеседование шкала зачтено - не зачтено
5	. Волновая и квантовая оптика	ОПК-4	Тест, номера заданий 45-48	Компьютерное тестирование, проверка преподавателем Процентная шкала
		ОПК-4	Зачет, номера заданий 18-31	Собеседование, уровневая шкала
6	Элементы атомной физики и квантовой механики, физики атомного ядра и элементарных частиц	ОПК-4	Тест, номера заданий 49-50	Компьютерное тестирование, проверка преподавателем, Процентная шкала
		ОПК-4	Зачет, номера заданий 32-51	Собеседование, уровневая шкала

### 3 Оценочные средства 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**

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, практических занятиях, тестовые задания в виде решения контрольных работ на практических работах и самостоятельно (домашняя контрольная работа) и сдачи курсовой работы по предложенной преподавателем теме. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение

и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачет).

Каждый вариант теста включает 25 контрольных заданий, из них:

Каждый вариант теста включает 15 контрольных заданий, из них:

- 5 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных заданий на проверку умений;
- 5 контрольных заданий на проверку навыков.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не.

### 3.1 Вопросы к коллоквиуму

ОПК-4 Способность обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные техно-логии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, био-логические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

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 гармонических 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. Основные положения МКТ газа.
22. Основное уравнение МКТ газа.
23. Работа газа. Степени свободы. Теорема Больцмана.
24. Статистика Максвелла-Больцмана: основные положения, распределение по составляющим импульса молекул.
25. Статистика Максвелла-Больцмана :распределение по модулю импульса и скорости молекул, распределение молекул в силовом поле.

26. Длина свободного пробега и частота соударений молекул газа.
27. Явление переноса: диффузия , теплопроводность , вязкость.
28. Первое начало термодинамики, работа и внутренняя энергия .
29. Теплоемкость газа.
30. Процессы: изотермический, изобарический , изохорический.
31. Процессы : адиабатический, политропический .
32. Тепловая и холодильная машины .
33. Второе начало термодинамики , обратимые и необратимые процессы.
34. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса .
35. Свойства жидкого состояния . Гидростатика . Вязкость жидкости.
36. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления.
37. Гидродинамика. Уравнения Бернулли и непрерывности струи.
38. Течение в круглой трубе. Ламинарное и турбулентное течение.
39. Цикл Карно , энтропия .
40. Фазовые превращения.
41. По какой формуле надо находить напряженность поля бесконечной заряженной плоскости, если известен заряд на участке этой плоскости и площадь этого участка.
42. Как найти силу, действующую на заряженную частицу с известным зарядом, если известна напряженность поля в точке, где она находится?
43. По какому правилу необходимо суммировать напряженности поля, входящие в принцип суперпозиции?
44. Если необходимо найти напряженность поля, создаваемого точечным зарядом на некотором расстоянии от этого заряда, какую формулу Вы будете использовать?
45. Как найти потенциал поля, создаваемого несколькими заряженными телами, в некоторой заданной точке поля ?
46. Как найти напряженность электрического поля, если известен поток вектора напряженности через площадку заданной площади? Вектор напряженности перпендикулярен к площадке.
47. Если замкнутая поверхность окружает 125 зарядов, каждый из которых равен  $2 \text{ к}$ , то какой поток напряженности электрического поля будет через эту поверхность?
48. 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 совершении этой работы?
49. Как найти заряд частицы, если известен потенциал точки поля, где она находится и потенциальная энергия частицы под действием поля?
50. 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?
51. Чему равен угол  $\alpha$  в законе Био-Савара-Лапласа при применении его к круговому витку?
52. Будет ли меняться поток вектора магнитной индукции при повороте рамки вокруг вертикальной оси при горизонтальном направлении вектора  $B$  и почему?
53. Нарисуйте без использования пособия рисунки к опытам по взаимной индукции и по самоиндукции.
54. Как найти индуктивность контура, если известна ЭДС, возникающая в контуре и производная силы тока по времени?
55. 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?
56. 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?

57. Изменится ли магнитная индукция внутри соленоида, если, не изменяя числа витков, его длину увеличить в 2 раза?

58. Во сколько раз увеличится индуктивность соленоида, если, не изменяя длину, число витков увеличить в 3 раза?

### 3.2. Тестовые задания

ОПК-4- Способность обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные техно-логии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, био-логические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

*(правильные ответы помечены знаком (!))*

1. Движение материальной точки по окружности со скоростью, линейно меняющейся от времени по величине, следует считать

- (?) равноускоренным движением
- (?) равномерным движением
- (!) движением с переменным ускорением
- (?) равноускоренным движением

2. Материальная точка движется по окружности с постоянной по величине скоростью. Линейную скорость точки увеличили в 2 раза. При этом центростремительное ускорение точки

- (!) увеличилось в 4 раза
- (?) увеличилось в 2 раза
- (?) не изменилось
- (?) уменьшилось в 2 раза
- (?) уменьшилось в 4 раза

3. Тело брошено вертикально вверх. Это движение

- (?) равномерное
- (?) равноускоренное
- (!) равнозамедленное
- (?) нет правильного ответа

4. Две материальные точки движутся по окружности радиусом  $R$ , причем отношение их линейных скоростей  $V_1 / V_2 = 1/2$ . Отношение их центростремительных ускорений  $a_1 / a_2$  равно:

- (?) 2
- (?) 4
- (?) 1/2
- (!) 1/4
- (?) 1

5. Если на тело действует сила  $F$ , перпендикулярная перемещению  $\Delta x$ , то работа этой силы равна

- (?)  $F\Delta x$
- (?)  $F\Delta x \cos\alpha$
- (!) 0
- (?) нет правильного ответа

6. Закон сохранения импульса не выполняется в

- (!) не замкнутой системе
- (?) замкнутой системе

- (?) если действуют только консервативные силы
- (?) если действуют консервативные и диссипативные силы

7. Закон сохранения полной механической энергии выполняется в замкнутой системе, если между телами системы действуют только

- (!) консервативные силы
- (?) диссипативные силы
- (?) силы инерции
- (?) нет правильного ответа

8. Тело, движущееся прямолинейно, имеет равное нулю

- (!) нормальное ускорение
- (?) тангенциальное ускорение
- (?) полное ускорение
- (?) нет правильного ответа

9. Работа в адиабатном процессе совершается за счет

- (?) изменения массы газа
- (!) изменения внутренней энергии газа
- (?) притока тепла к газу
- (?) нет правильного ответа

10. При увеличении объема идеального газа в 2 раза и увеличении его абсолютной температуры в 4 раза давление газа

- (?) увеличится в 8 раз
- (!) увеличится в 2 раза
- (?) увеличится в 4 раза
- (?) не изменится

11. Адиабатический процесс - это процесс, при котором

- (?) 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

12. При увеличении средней квадратичной скорости молекул идеального газа в 4 раза температура газа

- (?) увеличится в 4 раза
- (?) увеличится в 2 раза
- (!) увеличится в 16 раз
- (?) не изменится

13. Сколько молей газа находится в сосуде объемом  $V$  при концентрации молекул  $n$  ( $k$  - постоянная Больцмана,  $N_A$  - число Авогадро,  $R$  - газовая постоянная)

- (!)  $\nu = nV/N_A$
- (?)  $\nu = nV/k$
- (?)  $\nu = VN_A/nR$
- (?)  $\nu = nV/R$

14. Уравнение Менделеева-Клайпейрона для идеального газа имеет вид:

- (!)  $PV = \nu RT$
- (?)  $P = nKT$
- (?)  $w = kT/2$
- (?) нет правильного ответа

15. Количество теплоты, переданное идеальному газу, может быть равно работе расширения только в

- (?) изотермическом
- (!) адиабатическом
- (?) изохорическом
- (?) изобарическом

16. Во сколько раз увеличится перемещение тела при равноускоренном движении с нулевой начальной скоростью, если время движения возрастёт в три раза?

(В 9 раз)

17. 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?

(В 16 раз)

18. Камень брошен под углом  $30^\circ$  к горизонту. Найти угол между вектором ускорения и вектором скорости камня в высшей точки траектории. Ответ дать в градусах.

(90)

19. 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)

20. 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)

21. Нормальное ускорение материальной точки, совершающей 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)

22. Работа силы тяжести при падении камня с высоты 5 м составила 100 дж .Найти массу камня. Ответ дать в системе СИ.

(2)

23. Во сколько раз увеличится угол поворота радиус-вектора материальной точки при равномерном движении по окружности, если время движения возрастёт в три раза.

(В 3 раза)

24. 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)

25. Произведение концентрации идеального газа на постоянную Больцмана что она при температуре  $400^\circ$  Кельвина составляет  $8 \text{ Н}/(\text{м}^2 \cdot \text{град})$ . Количество газа 2 моля. Найти давление газа в паскалях.

(3200)

26. Произведение постоянной Больцмана на температуру газа составляет 5 эв. Найти кинетическую энергию поступательного движения молекул газа. Ответ дать в электронвольтах.

(7,5)

27. Определить число степеней свободы молекулы хлора.

(5)

28. 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)

29. 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)

30. В ходе некоторого процесса давление газа выросло в 2,5 раза, объём газа не изменился. Найти работу, совершаемую над газом внешними телами.

(0)

31. Единица измерения величины электрической емкости

(?) Ампер

(?) Вольт

(?) Ом

(!) Фарад

32. Напряженность электрического поля между пластинами плоского конденсатора  $40 \text{ В}/\text{м}$ . Расстояние между двумя пластинами  $0,02 \text{ м}$ , напряжение между пластинами равно

(?)  $8000 \text{ В}$

(?)  $100 \text{ В}$

(?)  $20 \text{ В}$

(!)  $0,8 \text{ В}$

33. Для заряженной проводящей сферы в состоянии равновесия напряженность электрического поля равна нулю:

(?) вне сферы

(!) внутри сферы

(?) только в центре сферы

(?) на поверхности сферы

(?) ни в одной точке

34. Напряженность электростатического поля равномерно заряженной бесконечной плоскости определяется формулой:

(?)  $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0r^2$

(?)  $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0r$

(!)  $E = \sigma/2\epsilon\epsilon_0$

(?)  $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0r^2$

35. Энергия магнитного поля, заключенного в соленоиде, равна

(?)  $W = LI$

(!)  $W = LI^2/2$

(?)  $W = Ldl/dt$

(?)  $W = 2LI$

36. Напряженность магнитного поля  $H$  в вакууме связана с индукцией  $B$  формулой:

(?)  $H = B/2\mu_0$

(!)  $H = B/\mu_0$

(?)  $H = B\mu_0$

(?)  $H = B\mu_0$

37. Явление электромагнитной индукции наблюдается при изменении пронизывающего замкнутый контур

(?) магнитной индукции

(!) магнитного потока

(?) напряженности магнитного поля

(?) нет правильного ответа

38. Во сколько раз изменится сила взаимодействия между двумя заряженными частицами, если расстояние между ними увеличить в девять раз?

(в 81 раз)

39. Найти напряжённость поля бесконечной заряженной плоскости, если на участке этой плоскости площадью  $2 \text{ м}^2$  сосредоточен заряд  $9 \cdot 10^{-12}$  кулон. Величину электрической постоянной округлить и считать равной  $0,009 \cdot 10^{-9} \text{ Ф} \cdot \text{м}^{-1}$ . Ответ дать в системе СИ.

(0,5)

40. Определить напряжённость однородного электростатического поля если между двумя точками, лежащими вдоль вектора напряжённости поля и находящимися на расстоянии  $2 \text{ м}$  друг от друга возникает разность потенциалов  $5 \text{ Вольт}$ . Ответ дать в системе СИ.

(2,5)

41. По проволоке, сопротивление которой  $2 \text{ Ом}$ , протекает ток силой в  $5 \text{ А}$ . Найти мощность, выделяемую на проволоке. Ответ дать в системе СИ.

(50)

42. Найти электродвижущую силу замкнутой цепи постоянного тока, если сила тока в цепи  $3 \text{ А}$ , величина внутреннего сопротивления источника ЭДС равна  $2 \text{ ом}$  и внешнее сопротивление составляет  $20 \text{ ом}$ . Ответ дать в системе СИ.

(66)

43. 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)

44. 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)

45. 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

46. Закон Бугера-Ламберта (интенсивность света прошедшего слой толщиной  $d$ )

(?)  $I = I_0 \cos(wt - dx)$

(?)  $I = I_0 \cos^2(\pi d/x)$

(!)  $I = I_0 \exp(-\chi d)$

(?)  $I = I_0 \sin^2(\pi d/x)$

47. Излучение нагретого твердого тела имеет

(?) линейчатый спектр

(!) сплошной спектр

(?) полосатый спектр

(?) нет правильного ответа

48. Постоянная Планка  $h$  имеет размерность

(?) Дж/с

(?) Дж м/с

(?) Дж с/м

(?) Дж м

(!) Дж с

49. Излучение возбужденного атома имеет

(!) линейчатый спектр

(?) сплошной спектр

(?) полосатый спектр

(?) нет правильного ответа

50. 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

### 3.3 Собеседование (Вопросы к зачету)

ОПК-4- Способность обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные техно-логии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, био-логические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

1. Поле в вакууме. Напряженность, потенциал электрического поля
2. Электрическое поле. Циркуляция вектора напряженности электрического поля, поток вектора напряженности электрического поля.
3. Теорема Остроградского- Гаусса для электрического поля
4. Теорема Остроградского- Гаусса для электрического поля
5. Применение теоремы Остроградского – Гаусса.
6. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики
7. Электрическая емкость.
8. Энергия электрического поля.
9. Законы постоянного тока. Закон Ома для однородной и неоднородной цепей.
10. ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи постоянного тока.
11. Правила Кирхгофа. Электрический ток в различных средах.
12. Элементы электрической цепи. Источники и приемники электрической энергии.
13. Режимы работы электрической цепи.
14. Магнитное поле электрического тока.
15. Энергия магнитного поля.
16. Магнитная индукция.
17. Намагничивание ферромагнитных материалов.
18. Измерения тока и напряжения.
19. Механические волны. Волновое уравнение
20. Электромагнитные волны
21. Природа света.
22. Интерференция света. Интерференция в плёнках.
23. Принцип Гюйгенса-Френеля
24. Дифракция Френеля
25. Дифракция на дифракционной решетке
26. Поляризация света. Закон Малюса.
27. Дисперсия света.
28. Поглощение и рассеяние света
29. Характеристики теплового излучения
30. Спектр абсолютно чёрного тела. Законы Стефана и Стефана-Больцмана
31. Фотоэффект.
32. Квантовая теория света. Давление и импульс фотонов
33. Эффект Комптона.
34. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта
35. Законы геометрической оптики
36. Законы Вина, Релея-Джинса, формула Планка
37. Модели атомов: Томпсона, Резерфорда, Бора
38. Гипотеза де Бройля
39. Уравнение Шредингера
40. Соотношение неопределенностей Гейзенберга
41. Квантовый гармонический осциллятор
42. Частица в потенциальной прямоугольной яме и свободная частица

42. Квантовые числа и принцип Паули
43. Модель Шрёдингера для многоэлектронного атома.
44. Сильная и слабая связь. Энергетические зоны
45. Электроны в металлах, полупроводниках, диэлектриках.
46. Примесные полупроводники
47. Р-п переход (диод).
48. Состав ядер атомов и силы в них
49. Радиоактивность: виды и цепи превращений
50. Элементарные частицы
51. 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, а также методическими указаниями.

Оценка по дисциплине выставляется как среднеарифметическое из всех оценок, полученных в течение периода изучения дисциплины

## 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
<b>ОПК-4</b> -Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии					
<b>ЗНАТЬ</b>	Знает основные законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и их применение для создания современного специализированного оборудования, границы применимости основных законов физики	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	85% и более правильных ответов	Отлично
			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;	75-84 % правильных ответов	Хорошо
			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.	60-74 % правильных ответов	Удовлетворительно
			Студент не знает основной программный материал, не демонстрирует знания и умения, необходимые для дальнейшего обучения	Менее 60% правильных ответов	Неудовлетворительно
	Коллоквиум	Осуществлять поиск,	Изложена без грубых ошибок основная	зачтено	базовый

<b>УМЕТЬ</b>		обработку и анализ информации, касающейся физических методов исследования сырья и продуктов животного и растительного происхождения, физических закономерностей, проявляющихся при переработке и отражающихся на безопасности продукции, оценивать технические возможности оборудования на основе законов физики	часть материала, при собеседовании студент показывает понимание вопросов коллоквиума		
			Изложена основная часть материала с грубыми ошибками, студент не делает попыток их исправить при собеседовании	не зачтено	не освоена
<b>ВЛАДЕТЬ</b>	Тесты	Демонстрирует навыки решения профессиональных задач, касающихся особенностей протекания физических явлений, методами анализа информации, получаемой в физических экспериментах на основе закономерностей механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	Набранный балл выше 60	зачтено	базовый
			Набранный балл ниже 60	не зачтено	не освоена