

**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

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль)

Промышленная и пищевая биотехнология

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:

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сферах: производства пищевого белка, ферментных препаратов, пребиотиков, пробиотиков, синбиотиков, функциональных пищевых продуктов (включая лечебные, профилактические и детские), пищевых ингредиентов, в том числе витаминов и функциональных смесей; глубокой переработки пищевого сырья; производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности);

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: производства продуктов ферментативных реакций, микробиологического синтеза и биотрансформаций; переработки и обезвреживания промышленных и коммунальных стоков; предотвращения и ликвидации последствий вредного антропогенного воздействия на окружающую среду техногенной деятельности).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» (уровень образования – бакалавриат).

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД1 <sub>ОПК-1</sub> – Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
		ИД2 <sub>ОПК-1</sub> – Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ИД1 <sub>ОПК-7</sub> - Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
		ИД2 <sub>ОПК-7</sub> - Применяет математические, физические, физико-математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ОПК-1</sub> – Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях и	Знает основные физические закономерности, которые могут быть применены в изучении биологических объектов и анализе биологических процессов
	Умеет осуществлять поиск, обработку и анализ информации, касающейся физических методов исследования биологических объектов в
	Имеет навыки анализа информации, получаемой в физических экспериментах на основе закономерностей механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики
ИД2 <sub>ОПК-1</sub> – Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знает основные физические закономерности
	Умеет делать выводы на основе физических закономерностей и связывать с закономерностями других наук
	Имеет навыки анализа биологических процессов на основе физических закономерностей
ИД1 <sub>ОПК-7</sub> - Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Знает основные законы физики и способы их экспериментальной проверки
	Умеет применять физические формулы для обоснования решений в сфере разработки отдельных элементов экспериментальных методик
	Имеет навыки работы с инструментальными системами, необходимыми для решения физических задач
ИД2 <sub>ОПК-7</sub> - Применяет математические, физические, физико-математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных	Знает границы применимости основных законов физики
	Умеет получать физические выражения для расчетов при разработке отдельных элементов экспериментальных методик
	Имеет навыки проверки физических формул, применяющихся в экспериментальных методиках.

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

Дисциплина «Физика» (Б1.0.03.05) относится к модулю «Общеобразовательный» блока Б1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. 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 дисциплин:

Введение в технологию отрасли

Безопасность жизнедеятельности

Метрология и стандартизация

Процессы и аппараты в биотехнологии

Теоретические основы биотехнологии

Оборудование и схемы биотехнологических производств

Промышленная биотехнология

Технология ферментных препаратов

Производственный контроль на предприятиях отрасли

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Прикладная механика

Теоретическая механика

Физическая и коллоидная химия

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 8 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов ак. ч	Семестр		
		1 сем ак.ч.	2 сем ак.ч.	3 сем ак.ч.
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
Практические занятия (ПЗ)	45	30	-	15
Лабораторные занятия (ЛЗ)	33	-	18	15
Групповые консультации по дисциплине (5% от объема лекций)	3,15	1,5	0.9	0.75
Консультации перед экзаменом	2	-	-	2
Виды аттестации (зачет, зачет, экзамен)	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>
Подготовка к лабораторным занятиям и коллоквиуму(собеседование), подготовка аналитического обзора	67.65	30,4	25	12,25
Решение тестовых заданий (компьютерное тестирование)	40	16	10	14
Подготовка к экзамену и зачету	33.8	-	-	33,8

**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
-------	---------------------------------	--------------------	--------------------

1	Пространственное перемещение тел. Физические основы механики. Механические колебания и волны	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кинематика поступательного и вращательного движения точки.</li> <li>2. Динамика поступательного движения.</li> <li>3. Динамика вращательного движения.</li> <li>4. Работа и энергия. Законы сохранения в механике.</li> <li>5. Элементы специальной теории относительности.</li> <li>6. Свободные и вынужденные колебания.</li> <li>7. Проявления закономерностей механики в окружающем мире и явлениях природы.</li> </ol>	56
2	Молекулярная физика и термодинамика.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Газовые законы. Основы молекулярно-кинетической теории газа.</li> <li>2. Распределения Максвелла и Больцмана.</li> <li>3. I начало термодинамики. Работа при изопроцессах.</li> <li>4. Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы.</li> <li>5. Энтропия в информационном поле ноосферы. Развитие современного информационного общества. Опасности и угрозы, возникающие в этом процессе.</li> <li>6. Проявления закономерностей молекулярной физики в окружающем мире и явлениях природы.</li> </ol>	50,4
3	Электростатика. Постоянный ток	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электростатическое поле в вакууме.</li> <li>2. Электростатическое поле в диэлектрике.</li> <li>3. Электростатическое поле в присутствии проводников.</li> <li>4. Законы постоянного тока.</li> </ol>	38
4	Электромагнетизм	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электрические и магнитные цепи</li> <li>2. Электромагнетизм. Электромагнитные устройства и электрические машины</li> <li>3. Электромагнитные волны и их использование для передачи информации. Основные требования информационной</li> </ol>	33

		безопасности.	
5	Этапы формирования современной физической картины мира. Волновая и квантовая оптика	<p>1. Механическая концепция и концепция поля как этапы формирования современной физической картины мира. Необходимость новых представлений.</p> <p>1. Интерференция и дифракция света.</p> <p>2. Поляризация и дисперсия света.</p> <p>3. Тепловое излучение. Фотоэффект.</p> <p>4. Эффект Комптона. Световое давление.</p> <p>5. Понятие кванта. Значение квантовой физики в формировании современной физической картины мира.</p> <p>6. Проявление оптических эффектов в окружающем мире и явлениях природы.</p>	43,25
6	Пространственно-временные закономерности строения вещества. Элементы атомной физики и квантовой механики, физики атомного ядра и элементарных частиц	<p>1. Спектр атома водорода. Правило отбора.</p> <p>2. Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Значение волновой механики для раскрытия пространственно-временных закономерностей строения вещества.</p> <p>1. Уравнения Шредингера.</p> <p>2. Элементы физики твердого тела.</p> <p>3. Ядро. Элементарные частицы.</p> <p>4. Ядерные реакции.</p> <p>5. Законы сохранения в ядерных реакциях.</p> <p>6. Фундаментальные взаимодействия.</p>	28

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	Пр, час	ЛР, час	СРО, час
-------	---------------------------------	-------------	---------	---------	----------

1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	14	18	-	24
2	Молекулярная физика и термодинамика	16	12	-	22,4
3	Электростатика. Постоянный ток	6	-	12	20
4	Электромагнетизм	12	-	6	15
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

### 5.2.1. Лекции

/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1 семестр			
	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. Проявления закономерностей механики в окружающем мире и явлениях природы.	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.	4
		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. Связь энтропии с вероятностью состояния. Статистический смысл второго начала термодинамики. Энтропия в информационном поле ноосферы. Развитие современного информационного общества. Опасности и угрозы, возникающие в этом процессе.	2
		5. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовый переход газ-жидкость. Проявления закономерностей молекулярной физики в окружающем мире и явлениях природы.	2
2 семестр			
	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



	<p>Электромагнетизм</p>	<p>1. Элементы электрической цепи. Источники и приемники электрической энергии. Режимы работы электрической цепи.</p> <p>2. Магнитное поле электрического тока. Энергия магнитного поля. Магнитная индукция. Намагничивание ферромагнитных материалов. Измерения тока и напряжения.</p> <p>3. Области применения трехфазных устройств. Простейший трехфазный генератор. Мощность трехфазной системы</p> <p>4. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Устройство трехфазной асинхронной машины. Мостовая схема выпрямления.</p> <p>5. Электромагнитные волны и их использование для передачи информации. Основные требования информационной безопасности.</p>	<p>5</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p>
3 семестр			
	<p>Волновая и квантовая оптика</p>	<p>1. Механическая концепция и концепция поля как этапы формирования современной физической картины мира. Необходимость новых представлений.</p> <p>2. Единство подхода при рассмотрении волн различной природы и значение представлений о волнах для формирования современной физической картины мира.</p> <p>3. Интерференция света. Условие минимума и максимума. Полосы равной толщины и равного наклона.</p> <p>4. Принцип Гюйгенса и Гюйгенса-Френеля. Метод Зон Френеля. Дифракция света. Условие минимума и максимума. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера. Применение дифракции света.</p> <p>5. Поляризация света. Закон Малюса. Применения поляризованного света. Оптически активные вещества. Дисперсия (нормальная и аномальная), поглощение и рассеяние света. Закон Бугера – Ламберта.</p> <p>6. Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Внешний фотоэффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона.</p> <p>7. Элементы релятивистской механики. Квантовая природа ЭМ излучения</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
	<p>Элементы атомной физики и квантовой механики.</p>	<p>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.</p>	<p>4</p>

	Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	Значение волновой механики для раскрытия пространственно-временных закономерностей строения вещества	1
		2. Зонная теория твердых тел. Полупроводники. Диэлектрики, металлы. 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. Использование знаний о современной физической картине мира для понимания особенностей движения тел в окружающем мире.	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. Использование знаний о современной физической картине мира для понимания особенностей тепловых явлений в окружающем мире.	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).	4

		Термодинамическая вероятность состояния системы многих частиц. Связь энтропии с вероятностью состояния.	
3 семестр			
5	Волновая и квантовая оптика Использование знаний о пространственно-временных закономерностях строения вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	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 емкости мостиком Сотти	3
		3. Измерение сопротивления мостиком Уитсона	3
		4. Проверка законов Кирхгофа	3

2.	Электромагнетизм	Исследование неразветвленной электрической цепи однофазного тока.  Исследование трехфазной цепи при соединении приемников «звездой»	3  3
3 семестр			
3.	Волновая и квантовая оптика	1. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона.  2. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки  3. Определение концентрации сахарных растворов с помощью рефрактометра  4. Изучение поляризации света  5. Изучение законов фотоэффекта	3  2  2  2  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  3. Определение коэффициента поглощения в алюминии	2  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	Подготовка к собеседованию (коллоквиум)	16		
		Тест	8		
		Подготовка к собеседованию			

		(лабораторная работа)			
2	Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к собеседованию (коллоквиум)	14,4		
		Тест	8		
		Подготовка к собеседованию (лабораторная работа)			
3	Электростатика. Постоянный ток	Подготовка к собеседованию (лабораторная работа)		10	
		Подготовка к собеседованию (коллоквиум)		10	
4	Электромагнетизм и электротехника	Подготовка к собеседованию (лабораторная работа)		5	
		Тест		10	
5	Волновая и квантовая оптика	Подготовка к собеседованию (лабораторная работа)			6,25
		Подготовка аналитического обзора			3
		Тест			4
6	Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	Подготовка к собеседованию (лабораторная работа)			6
		Тест			7

## 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 электромагнитические 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.vsuet.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="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.vsuet.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsuet.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.vsuet.ru">http://education.vsuet.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
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 (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий:

Практикум по физике для лабораторных занятий по механике и электромагнетизму (а. 51, а. 55). Комплекты мебели для учебного процесса и лабораторное оборудование для изучения законов и явлений механики, молекулярной физики и электромагнетизма.

Практикум по физике для лабораторных занятий по оптике и физике твердого тела (а. 41, а. 40). Комплекты мебели для учебного процесса и лабораторное оборудование для изучения законов и явлений оптики и физики твердого тела.

Аудио-визуальная система для лекционных занятий а.53 (мультимедийный проектор, экран, сетевой коммутатор для подключения к компьютерной сети (Интернет)).

## **8.Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ОМ представляются отдельным компонентом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

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

# **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

по дисциплине

Физика

---



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

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИД1 <sub>ОПК-1</sub> – Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
		ИД2 <sub>ОПК-1</sub> – Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ИД1 <sub>ОПК-7</sub> - Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
		ИД2 <sub>ОПК-7</sub> - Применяет математические, физические, физико-математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ОПК-1</sub> – Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях и	Знает основные физические закономерности, которые могут быть применены в изучении биологических объектов и анализе биологических процессов
	Умеет осуществлять поиск, обработку и анализ информации, касающейся физических методов исследования биологических объектов в
	Имеет навыки анализа информации, получаемой в физических экспериментах на основе закономерностей механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики
ИД2 <sub>ОПК-1</sub> – Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знает основные физические закономерности
	Умеет делать выводы на основе физических закономерностей и связывать с закономерностями других наук
	Имеет навыки анализа биологических процессов на основе физических закономерностей

ИД1 <sub>ОПК-7</sub> - Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Знает основные законы физики и способы их экспериментальной проверки
	Умеет применять физические формулы для обоснования решений в сфере разработки отдельных элементов экспериментальных методик
	Имеет навыки работы с инструментальными системами, необходимыми для решения физических задач
ИД2 <sub>ОПК-7</sub> - Применяет математические, физические, физико-математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных	Знает границы применимости основных законов физики
	Умеет получать физические выражения для расчетов при разработке отдельных элементов экспериментальных методик
	Имеет навыки проверки физических формул, применяющихся в экспериментальных методиках.

## 2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Оценочные средства
			Наименование	Номер задания	
1	Физические основы механики. Механические колебания	ОПК-1	Тест	41-45,50-53	Компьютерное тестирование, проверка преподавателем Процентная шкала
		ОПК-7	Коллоквиум	1-20	Проверка преподавателем шкала зачтено - не зачтено
		ОПК-7	Зачет	103-111	Собеседование шкала зачтено - не зачтено
2	Молекулярная физика и термодинамика	ОПК-1	Тест	46-49, 54-57	Компьютерное тестирование, проверка преподавателем Процентная шкала
		ОПК-7	Коллоквиум	21-40	Проверка преподавателем шкала зачтено - не зачтено
		ОПК-1	Зачет	112-123	Собеседование шкала зачтено - не зачтено
3	Электростатика Постоянный ток	ОПК-1	Тест	58-60,63-64	Компьютерное тестирование, проверка преподавателем Процентная шкала
		ОПК-7	Защита отчетов по лабораторным	77-84	Собеседование шкала зачет-незачет

			работам		
		ОПК-1	Зачет	124-132	Собеседование шкала зачтено - не зачтено
4	Электромагнетизм.	ОПК-1	Тест	61-62, 65-66	Компьютерное тестирование, проверка преподавателем Процентная шкала
		ОПК-7	Защита отчетов по лабораторным работам	85-88	Собеседование шкала зачет-незачет
		ОПК-7	Зачет	132-140	Собеседование шкала зачтено - не зачтено
5	Волновая и квантовая оптика	ОПК-1	Тест	67-68, 71-73,76	Компьютерное тестирование, проверка преподавателем Процентная шкала
		ОПК-7	Защита отчетов по лабораторным работам	89-96	Собеседование шкала зачет-незачет
		ОПК-1	Экзамен	141-153	Собеседование, уровневая шкала
6	Элементы атомной физики и квантовой механики, физики атомного ядра и элементарных частиц	ОПК-1	Тест	69-70,74-75	Компьютерное тестирование, проверка преподавателем, Процентная шкала
		ОПК-7	Защита отчетов по лабораторным работам	98-102	Собеседование шкала зачет-незачет
		ОПК-1	Экзамен	154-175	Собеседование, уровневая шкала
		ОПК-1	Аналитический обзор	176-182	Перекрестная оценка студентами группы, 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-4;

Каждый вариант теста включает 5 контрольных заданий, из них:

- 5 контрольных заданий на проверку умений по компетенции ОПК-3;  
Собеседование по лабораторной работе предусматривает 3 контрольных вопроса, из

них:

- 3 контрольных вопроса на проверку умений по компетенции ОПК-3;  
Каждый экзаменационный билет включает 2 контрольных вопроса, из них:  
- 2 контрольных вопроса на проверку знаний по компетенции ОПК-3;

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-3. 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-3

### 3.1 Вопросы к коллоквиуму

**Шифр и наименование компетенции** ОПК-4

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 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	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. Тестовые задания *Шифр и наименование компетенции* ОПК-1

Номер задания	Текст задания
41	<p>Материальная точка движется по окружности с постоянной по величине скоростью. Линейную скорость точки увеличили в 2 раза. При этом центростремительное ускорение точки</p> <p>(!) увеличилось в 4 раза          (?) увеличилось в 2 раза          (?) не изменилось          (?) уменьшилось в 2 раза          (?) уменьшилось в 4 раза</p>
42	<p>Тело брошено вертикально вверх. Это движение</p> <p>(?) равномерное          (?) равноускоренное          (!) равнозамедленное          (?) нет правильного ответа</p>
43	<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>
44	<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>
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</p>

	(?) нет правильного ответа
46	6. Работа в адиабатном процессе совершается за счет (?) изменения массы газа (!) изменения внутренней энергии газа (?) притока тепла к газу (?) нет правильного ответа
47	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
48	Сколько молей газа находится в сосуде объемом $V$ при концентрации молекул $n$ ( $k$ - постоянная Больцмана, $N_A$ - число Авогадро, $R$ - газовая постоянная) (!) $v = nV/N_A$ (?) $v = nV/K$ (?) $v = VN_A/nR$ (?) $v = nV/R$
49	Уравнение Менделеева-Клайпейрона для идеального газа имеет вид: (!) $PV = \nu RT$ (?) $P = nKT$ (?) $w = KT/2$ (?) нет правильного ответа
50	Во сколько раз увеличится перемещение тела при равноускоренном движении с нулевой начальной скоростью, если время движения возрастёт в три раза? (В 9 раз)
51	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)
52	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) 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)
53	. 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)
54	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 объеме. (2,5)

55	Определить число степеней свободы молекулы хлора. (5)
56	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)
57	. 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)
58	Напряженность электрического поля между пластинами плоского конденсатора 40 В/м. Расстояние между двумя пластинами 0,02 м, напряжение между пластинами равно (?) 8000 В (?) 100 В (?) 20 В (!) 0,8 В
59	Напряженность электростатического поля равномерно заряженной бесконечной плоскости определяется формулой:  (?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2$ (?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0 r$ (!) $E = \sigma/2\epsilon\epsilon_0$ (?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2$
60	Напряженность электростатического поля равномерно заряженной бесконечной плоскости определяется формулой:  (?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2$ (?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0 r$ (!) $E = \sigma/2\epsilon\epsilon_0$ (?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2$
61	Энергия магнитного поля, заключенного в соленоиде, равна (?) $W = LI$ (!) $W = LI^2/2$ (?) $W = Ldl/dt$ (?) $W = 2LI$
62	Явление электромагнитной индукции наблюдается при изменении пронизывающего замкнутый контур (?) магнитной индукции (!) магнитного потока (?) напряженности магнитного поля (?) нет правильного ответа
63	Во сколько раз изменится сила взаимодействия между двумя заряженными частицами,

	если расстояние между ними увеличить в девять раз? (в 81 раз)
64	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)
65	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)
66	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)
67	Закон Бугера-Ламберта (интенсивность света прошедшего слой толщиной d) (?) $I = I_0 \cos(\omega t - dx)$ (?) $I = I_0 \cos^2(\pi d/x)$ (!) $I = I_0 \exp(-\chi d)$ (?) $I = I_0 \sin^2(\pi d/x)$
68	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
69	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
70	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
71	Уравнение плоской волны $y = 5 \sin(8\pi t - 10x)$ . Найти волновое число. Ответ дать в системе СИ. (10)



72	Найти число зон Френеля, укладываемых в диаметре круглого отверстия, при котором пятно в центре края будет наиболее тёмным. (2)
73	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)
74	. 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)
75	Во сколько раз увеличивается температура абсолютно чёрного тела, если его энергетическая светимость возросла в 16 раз (2)
76	Уравнение гармонических колебаний $y = 2 \sin \left( 4\pi t + \frac{\pi}{2} \right)$ . Определить начальную фазу колебаний. Ответ округлить до десятых. (1,6)

### 3.3 Контрольные вопросы к отчету по лабораторным работам Шифр и наименование компетенции ОПК-2

Номер вопроса	Текст вопроса
77.	Работа «Исследование электростатического поля» Основные характеристики электрического поля и их взаимосвязь
78	Работа «Исследование электростатического поля» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
79.	Работа «Измерение емкости мостиком Сотти» Емкость.
80.	Работа «Измерение емкости мостиком Сотти» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
81.	Работа «Измерение сопротивления мостиком Уитсона» Сторонние силы. ЭДС. Сопротивление. Закон Ома для замкнутой цепи.
82.	Работа «Измерение сопротивления мостиком Уитсона» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
83.	Работа «Проверка законов Кирхгофа» Законы Кирхгофа

84.	Работа «Проверка законов Кирхгофа» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
85.	Работа «Исследование неразветвленной электрической цепи однофазного тока» Электрическая цепь однофазного тока.
86.	. Работа «Исследование неразветвленной электрической цепи однофазного тока» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
87.	Работа «Исследование трехфазной цепи при соединении приемников «звездой»» Трехфазная цепь. Способы соединения приемников тока.
88.	Работа «Исследование трехфазной цепи при соединении приемников «звездой»» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
89.	Работа «Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона» Интерференция света. Интерференция света на тонких пленках. Кольца Ньютона.
90.	Работа «Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы
91.	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.
92.	Работа «Определение характеристик дифракционной решетки спектрофотометра» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
93.	Работа «Изучение поляризации света» Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса
94.	Работа «Изучение поляризации света» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
95.	Работа «Изучение физических принципов работы рефрактометра» Явление полного внутреннего отражения. Физические принципы работы

	рефрактометра.
96.	Работа «Изучение физических принципов работы рефрактометра» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
97.	Работа «Изучение работы вакуумного фотоэлемента спектрофотометра» Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Принцип действия вакуумных фотоэлементов и их использование в спектрофотометрии.
98.	Работа «Изучение работы вакуумного фотоэлемента спектрофотометра» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
99.	Работа «Исследование зависимости сопротивления полупроводника и металла от температуры» Валентная зона и зона проводимости. Зависимость концентрации носителей тока в зоне проводимости от температуры.
100.	Работа «Исследование зависимости сопротивления полупроводника и металла от температуры» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.
101.	Работа «Определение коэффициента поглощения в алюминии» Законы радиоактивного распада
102.	Работа «Определение коэффициента поглощения в алюминии» Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.

**3.4 Вопросы к зачету**  
**Шифр и наименование компетенции ОПК-2**

Номер вопроса	Текст вопроса
103.	Система отсчета. Траектория. Скорость. Ускорение. Прямолинейное и криволинейное движение. Ускорение нормальное и тангенциальное . Угловые скорость и ускорение.
104	Системы отсчета инерциальные и неинерциальные .Ускорение и скорость при переносе из одной системы в другую. Законы Ньютона.
105	Импульс и закон его сохранения. Работа силы, мощность
106	Механическая энергия(потенциальная, кинетическая) и закон ее сохранения. Диссипативные и консервативные силы и поле последних.

107	Момент инерции разных ТТ ,теорема Штерна. Момент силы , основной закон динамики ТТ
108	Колебания : закон движения, скорость ,ускорение ,уравнение гармоничных колебаний.
109	Маятники : пружинный ,математический ,физический .
110	Механические свойства ТТ .Закон Гука ,модуль Юнга. Пластическая и упругая деформация.
111	Энергия вращательного движения ТТ и закон ее сохранения.
112	Основные положения МКТ газа.
113	Работа газа .Степени свободы .Теорема Больцмана.
114	Статистика Максвелла-Больцмана: основные положения, распределение по составляющим импульса молекул.
115	Длина свободного пробега и частота соударений молекул газа.
116	Явление переноса: диффузия ,теплопроводность ,вязкость.
117	Первое начало термодинамики, работа и внутренняя энергия
118	Теплоемкость газа.
119	Процессы: изотермический, изобарический ,изохорический, адиабатический
120	Обратимые и необратимые процессы.
121	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Свойства жидкого состояния .Гидростатика .Вязкость жидкости.
122	Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Гидродинамика. Уравнения Бернулли и непрерывности струи.
123	Второе начало термодинамики ,обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Фазовые превращения.
124	По какой формуле надо находить напряженность поля бесконечной заряженной плоскости, если известен заряд на участке этой плоскости и площадь этого участка.

125.	Как найти силу, действующую на заряженную частицу с известным зарядом, если известна напряженность поля в точке, где она находится?
126.	По какому правилу необходимо суммировать напряженности поля, входящие в принцип суперпозиции?
127	. Если необходимо найти напряженность поля, создаваемого точечным зарядом на некотором расстоянии от этого заряда, какую формулу Вы будете использовать?
128	Как найти потенциал в поля, создаваемого несколькими заряженными телами, в некоторой заданной точке поля ?
129	Как найти напряженность электрического поля, если известен поток вектора напряженности через площадку заданной площади? Вектор напряженности перпендикулярен к площадке.
130	Если замкнутая поверхность окружает 125 зарядов, каждый из которых равен 2 к, то какой поток напряженности электрического поля будет через эту поверхность?
131	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?
132.	Как найти заряд частицы, если известен потенциал точки поля, где она находится и потенциальная энергия частицы под действием поля?
133.	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?
134.	Чему равен угол $\alpha$ в законе Био-Савара-Лапласа при применении его к круговому витку?
135.	Будет ли меняться поток вектора магнитной индукции при повороте рамки вокруг вертикальной оси при горизонтальном направлении вектора $B$ и почему?
136	Нарисуйте без использования пособия рисунки к опытам по взаимной индукции и по самоиндукции.
137	

	Как найти индуктивность контура, если известна ЭДС, возникающая в контуре и производная силы тока по времени?
138.	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?
139.	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?
140.	Изменится ли магнитная индукция внутри соленоида, если, не изменяя числа витков, его длину увеличить в 2 раза?

**3.5 Вопросы (задачи, задания) для экзамена**  
**Шифр и наименование компетенции**  
ОПК-2

Номер вопроса (задачи, задания)	Текст вопроса (задачи, задания)
141	Механические волны. Волновое уравнение
142	Электромагнитные волны
143	Природа света.
144	Интерференция света.
145	Интерференция в плёнках.
146	Принцип Гюйгенса-Френеля
147	Дифракция Френеля
148	Дифракция на дифракционной решетке.
149	Поляризация света. Закон Малюса.
150	Дисперсия света.
151	Поглощение и рассеяние света
152	Характеристики теплового излучения
153	Спектр абсолютно чёрного поля. Законы Стефана и Стефана-Больцмана
154	Фотоэффект.
155	Квантовая теория света. Давление и импульс фотонов
156	Эффект Комптона.
157	Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта
158	Законы геометрической оптики
159	Законы Вина, Релея-Джинса, формула Планка
160	Модели атомов: Томпсона, Резерфорда, Бора.
161	Гипотеза де Бройля
162	Уравнение Шредингера
163	Соотношение неопределенностей Гейзенберга
164	Квантовый гармонический осциллятор
165	Частица в потенциальной прямоугольной яме и свободная частица
166	Квантовые числа и принцип Паули
167	Модель Шредингера для многоэлектронного атома.
168	Сильная и слабая связь. Энергетические зоны

169	Электроны в металлах, полупроводниках, диэлектриках.
170	Примесные полупроводники
171	P-n переход (диод).
172	Состав ядер атомов и силы в них
173	Радиоактивность: виды и цепи превращений
174	Элементарные частицы
175	Взаимодействия и законы сохранения

### 3.3 Аналитический обзор

#### Шифр и наименование компетенции ОК-7

№ задания	Тема
176	Физические явления, происходящие при ферментировании мясных продуктов
177	Физические явления, происходящие при ферментировании молочных продуктов
178	Физические явления, происходящие при ферментировании овощей
179	Применение инфракрасного излучения для обработки живых систем
180	Микропроцессоры в биологических исследованиях
181	Применение ультрафиолетового излучения в биотехнологии
182	Ультразвук в биотехнологии

#### 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.

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). Оценка за определенные 4 недели семестра является средней арифметической из оценок по тестированию, защите лабораторных работ и коллоквиуму, которые студент получает за эти 4 недели.

По защите лабораторных работ студент получает оценку 5, если выполнены и защищены все лабораторные работы, предусмотренные в рабочей программе по соответствующему разделу курса, оценку 4, если выполнены все работы, но одна из них осталась незащищенной, оценку 3 при большем числе незащищенных работ и оценку 2, если часть работ не выполнена. В случае систематических пропусков занятий без уважительной причины ставится оценка 1. Студент может отработать пропущенные или не выполненные лабораторные работы, в этом случае оценка в рейтинге может быть исправлена.

По тестированию студент получает 5, если правильно выполнены более 85 % тестов, 4 - 75 %, 3- 60 %, 2 - менее 60 %.

Оценка по коллоквиуму проставляется в соответствии с табл. п.5.

По итогам работы в семестре студент получает оценку за семестр, являющуюся средней арифметической из оценок за каждые 4 недели. Итоговая оценка является средней арифметической из оценки за семестр и оценки, полученной на экзамене, которая

выставляется в соответствие с табл. п.5. 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
<b>Шифр и наименование компетенции_ОПК-1</b> - Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях					
<b>ЗНАТЬ:</b> основные физические закономерности, которые могут быть применены в изучении биологических объектов и анализе биологических процессов,	Экзамен	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

<p><b>УМЕТЬ:</b> Умеет делать выводы на основе физических закономерностей и связывать с закономерностями других наук осуществлять поиск, обработку и анализ информации, касающейся физических методов исследования биологических объектов</p>	Тесты	Правильный ответ на тестовое задание	Набранный балл выше 60	зачтено	базовый
			Набранный балл ниже 60	не зачтено	не освоена
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> Имеет навыки анализа биологических процессов на основе физических закономерностей имеет навыки анализа информации, получаемой в физических экспериментах на основе закономерностей механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики</p>	Аналитический обзор	Корректность и полнота раскрытия физической сущности процессов в заданных системах на основе приведенных фактических данных	В приведенных процессах в заданных системах четко определены сопровождающие процесс физические явления, подробно описаны физические закономерности, которым подчиняются эти явления	5	высокий
			В приведенных процессах в заданных системах указаны сопровождающие процесс физические явления, сказано о физических закономерностях, описывающих эти явления, однако допущены неточности при их описании	4	продвинутый
			Приведены фактические данные о процессах, протекающих в заданных системах, об экспериментах, позволяющих изучить это явления, но о физике процессов сказано лишь в общих чертах	3	базовый
			Портфель примеров не сформирован	2	не освоена

**Шифр и наименование компетенции\_ОПК-7** - Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные законы физики и способы их экспериментальной проверки, границы применимости основных законов физики</p>	Зачет	<p>Ответ на контрольные вопросы</p>	<p>Обучающийся владеет теорией вопроса, материал изложен достоверно, приведены примеры из практики.</p>	зачтено	базовый
			<p>Обучающийся слабо владеет теорией вопроса,</p>	не зачтено	не освоена
<p><b>УМЕТЬ:</b> получать физические выражения для расчетов при разработке отдельных элементов экспериментальных методик, применять физические формулы для обоснования решений в сфере разработки отдельных элементов экспериментальных методик</p>	Коллоквиум	<p>Развернутый и полный ответ на контрольные вопросы</p>	<p>Изложена без грубых ошибок основная часть материала</p>	зачтено	базовый
			<p>Основная часть материала не представлена или изложена с грубыми ошибками</p>	не зачтено	не освоена
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> имеет навыки работы с инструментальными системами, необходимыми для решения физических задач, имеет навыки проверки физических формул, применяющихся в</p>	<p>Отчет по лабораторной работе</p>	<p>Корректное изложение цели работы, методики исследования, основных результатов,</p>	<p>Правильно описана лабораторная установка, дан вывод расчетной формулы на основе физических закономерностей, получены корректные значения определяемых в работе параметров, четко сформулированы выводы.</p>	зачтено	Не освоена (недостаточный)

экспериментальных методиках.		выводов. Обосновани е основных положений отчета на базе законов физики.	Работа выполнена с грубыми ошибками. Результаты физически не обоснованы.	не зачтено	Освоена (базовый)
------------------------------	--	--	--	------------	----------------------