

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе

(подпись) **Василенко В.Н.**
(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 _{опк-1} – Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях |
| | | ИД2 _{опк-1} – 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, | ИД1 _{опк-7} - Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы |
| | | ИД2 _{опк-7} - Применяет математические, физические, физико-математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных |

| микробиологические методы | |
|---|--|
| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания) |
| ИД1 _{ОПК-1} – 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 _{ОПК-1} – 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 _{ОПК-7} - 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 _{ОПК-7} - 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 |
| Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия: | 146,55 | 61.6 | 37 | 47,95 |
| 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 |
| Самостоятельная работа | 107,65 | 46,4 | 35 | 26,25 |
| 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 | <p>Пространственное перемещение тел. Физические основы механики. Механические колебания и волны</p> | <p>1. Кинематика поступательного и вращательного движения точки. 2. Динамика поступательного движения. 3. Динамика вращательного движения. 4. Работа и энергия. Законы сохранения в механике. 5. Элементы специальной теории относительности. 6. Свободные и вынужденные колебания. 7. Проявления закономерностей механики в окружающем мире и явлениях природы.</p> | 56 |
| 2 | <p>Молекулярная физика и термодинамика.</p> | <p>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. 5. Энтропия в информационном поле ноосферы. Развитие современного информационного общества. Опасности и угрозы, возникающие в этом процессе. 6. Проявления закономерностей молекулярной физики в окружающем мире и явлениях природы.</p> | 50,4 |
| 3 | <p>Электростатика. Постоянный ток</p> | <p>1. Электростатическое поле в вакууме. 2. Электростатическое поле в диэлектрике. 3. Электростатическое поле в присутствии проводников. 4. Законы постоянного тока.</p> | 38 |
| 4 | <p>Электромагнетизм</p> | <p>1. Электрические и магнитные цепи 2. Электромагнетизм. Электромагнитные устройства и электрические машины 3. Электромагнитные волны и их использование для передачи информации. Основные требования информационной</p> | 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/п | Наименование раздела дисциплины | Тематика лекционных занятий | Трудоемкость, час |
|-----------|--|--|-------------------|
| 1 семестр | | | |
| 1 | Физические основы механики. Механические колебания и волны | 1. Кинематика материальной точки при поступательном движении. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Импульс материальной точки. | 4 |
| | | 2. Закон сохранения импульса. Работа при механическом движении. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии. Элементы специальной теории относительности. | 4 |
| | | 3. Кинематика и динамика вращательного движения тела. Механические колебания. | 4 |
| | | 4. Элементы механики сплошных сред. Гидростатика. Гидродинамика вязкой жидкости. Проявления закономерностей механики в окружающем мире и явлениях природы. | 2 |
| 2 | Молекулярная физика и термодинамика | 1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы. Распределения Максвелла и Больцмана для молекул. Явления переноса в газах. | 4 |
| | | 2. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам для идеальных газов. | 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. | 2 |

| | | | |
|-----------|-----------------------------------|---|-----------------------|
| | | Опасности и угрозы, возникающие в этом процессе. 5. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовый переход газ-жидкость. Проявления закономерностей молекулярной физики в окружающем мире и явлениях природы. | 2 |
| 2 семестр | | | |
| 3 | Электростатика. Постоянный ток | 1. Электрическое поле в вакууме. Напряженность, потенциал ЭП. Циркуляция вектора E , поток вектора E . Теорема Остроградского- Гаусса для ЭП. Применение теоремы Остроградского – Гаусса. 2. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики. Электрическая емкость. Энергия электрического поля. 3. Законы постоянного тока. Закон Ома для однородной и неоднородной цепей. ЭДС. Правила Кирхгофа. Электрический ток в различных средах. | 3 1 2 |
| 4 | Электромagnetизм | 1. Элементы электрической цепи. Источники и приемники электрической энергии. Режимы работы электрической цепи. 2. Магнитное поле электрического тока. Энергия магнитного поля. Магнитная индукция. Намагничивание ферромагнитных материалов. Измерения тока и напряжения. 3. Области применения трехфазных устройств. Простейший трехфазный генератор. Мощность трехфазной системы 4. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Устройство трехфазной асинхронной машины. Мостовая схема выпрямления. 5. Электромагнитные волны и их использование для передачи информации. Основные требования информационной безопасности. | 5 2 2 2 1 |
| 3 семестр | | | |
| 5 | Волны и квантовая оптика | 1. Механическая концепция и концепция поля как этапы формирования современной физической картины мира. Необходимость новых представлений. 2. Единство подхода при рассмотрении волн различной природы и значение представлений о волнах для формирования современной физической картины мира. 3. Интерференция света. Условие минимума и максимума. Полосы равной толщины и равного наклона. 4. Принцип Гюйгенса и Гюйгенса-Френеля. Метод Зон Френеля. Дифракция света. Условие минимума и максимума. Дифракция Френеля и | 2 2 1 1 |

| | | | |
|---|--|---|-------------|
| | | дифракция Фраунгофера. Применение дифракции света. 5. Поляризация света. Закон Малюса. Применения поляризованного света. Оптически активные вещества. Дисперсия (нормальная и аномальная), поглощение и рассеяние света. Закон Бугера – Ламберта. 6. Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Внешний фотоэффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона. 7. Элементы релятивистской механики. Квантовая природа ЭМ излучения | 1 1 1 |
| 6 | Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц | 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. Значение волновой механики для раскрытия пространственно-временных закономерностей строения вещества 2. Зонная теория твердых тел. Полупроводники. Диэлектрики, металлы. 3. Физика атомного ядра. Радиоактивность. Элементы атомной энергетики и физики элементарных частиц | 4 1 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 | Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. | 4 |

| | | | |
|-----------|--|--|---|
| | особенностей тепловых явлений в окружающем мире. | Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам для идеальных газов. | 2 |
| | | Теплоемкость. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Удельная и молярная теплоемкости. Уравнение Майера. Классическая теория теплоемкости газов и твердых тел. | 2 |
| | | Энтропия. Закон изменения энтропии в естественных процессах. Третье начало термодинамики (Теорема Нернста - Планка). Термодинамическая вероятность состояния системы многих частиц. Связь энтропии с вероятностью состояния. | 4 |
| 3 семестр | | | |
| 5 | Волновая и квантовая оптика 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 | <p>1. Исследование электростатического поля</p> <p>2. Измерение емкости мостиком Сотти</p> <p>3. Измерение сопротивления мостиком Уитсона</p> <p>4. Проверка законов Кирхгофа</p> | <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> |
| 2. | Электромагнетизм | <p>Исследование неразветвленной электрической цепи однофазного тока.</p> <p>Исследование трехфазной цепи при соединении приемников «звездой»</p> | <p>3</p> <p>3</p> |
| 3 семестр | | | |
| 3. | Волновая и квантовая оптика | <p>1. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона.</p> <p>2. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки</p> <p>3. Определение концентрации сахарных растворов с помощью рефрактометра</p> <p>4. Изучение поляризации света</p> <p>5. Изучение законов фотоэффекта</p> | <p>3</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> |
| 4. | Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц | <p>1. Исследование зависимости сопротивления полупроводника и металла от температуры</p> <p>3. Определение коэффициента поглощения в алюминии</p> | <p>2</p> <p>2</p> |

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 к аналитическому обзору | | | 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.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 | https://www.elibrary.ru/defaultx.asp |
| Образовательная платформа «Юрайт» | https://urait.ru/ |
| ЭБС «Лань» | https://e.lanbook.com/ |
| АИБС «МегаПро» | https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web |
| Сайт Министерства науки и высшего образования РФ | http://minobrnauki.gov.ru |
| Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ» | http://education.vsu.ru |

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) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html |
| 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. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license |
| 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. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license |
| Microsoft Office 2007 Standart | Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license |
| 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

| Программы | Лицензии, реквизиты подтверждающего документа |
|--|--|
| 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 _{ОПК-1} – Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях |
| | | ИД2 _{ОПК-1} – 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 _{ОПК-7} - Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы |
| | | ИД2 _{ОПК-7} - Применяет математические, физические, физико-математические методы для обработки и интерпретации экспериментальных данных |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания) |
|---|--|
| ИД1 _{ОПК-1} – 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 _{ОПК-1} – 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 _{ОПК-7} - 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 _{ОПК-7} - 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 работам | 77-84 | Собеседование шкала зачет-незачет |

| | | | | | |
|---|--|-------|--|-----------------|--|
| | | 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 R, причем отношение их линейных скоростей $V_1 / V_2 = 1/2$. Отношение их центростремительных ускорений a_1 / a_2 равно:</p> <p>(?) 2 (?) 4 (?) 1/2 (!) 1/4 (?) 1</p> |
| 44 | <p>Если на тело действует сила F, перпендикулярная перемещению Δx, то работа этой силы равна</p> <p>(?) $F\Delta x$ (?) $F \Delta x \cos\alpha$ (!) 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 (?) нет правильного ответа</p> |
| 46 | 6. Работа в адиабатном процессе совершается за счет |

| | |
|----|---|
| | <p>(?) изменения массы газа (!) изменения внутренней энергии газа (?) притока тепла к газу (?) нет правильного ответа</p> |
| 47 | <p>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</p> |
| 48 | <p>Сколько молей газа находится в сосуде объемом V при концентрации молекул n (k - постоянная Больцмана, N_A - число Авогадро, R - газовая постоянная) (!) $v = nV/N_A$ (?) $v = nV/k$ (?) $v = VN_A/nR$ (?) $v = nV/R$</p> |
| 49 | <p>Уравнение Менделеева-Клайпейрона для идеального газа имеет вид: (!) $PV = \nu RT$ (?) $P = nKT$ (?) $w = KT/2$ (?) нет правильного ответа</p> |
| 50 | <p>Во сколько раз увеличится перемещение тела при равноускоренном движении с нулевой начальной скоростью, если время движения возрастёт в три раза? (В 9 раз)</p> |
| 51 | <p>Камень брошен под углом 30° к горизонту. Найти угол между вектором ускорения и вектором скорости камня в высшей точке траектории. Ответ дать в градусах. (90)</p> |
| 52 | <p>Две материальные точки совершают движение по окружности. угловое ускорение первой точки больше чем во второй - в 7 раз, а радиус вращения больше в два раза. Найти отношение тангенциальных ускорений первой и второй материальных точек. (14) Найти скорость тела при равноускоренном движении через 30 секунд после начала движения, если начальная скорость равна 7 м/с а ускорение 2 м/с². Ответ дать в системе СИ. (67)</p> |
| 53 | <p>. 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)</p> |
| 54 | <p>Имеются 2 идеальных газа. Молекула идеального газа 1 совершает поступательное и вращательное движение, а второго - только вращательное движение (энергией вращательного движения нельзя пренебречь по сравнению с энергией поступательного движения). Найти отношение молярных теплоёмкостей первого и второго газа при постоянном объёме. (2,5)</p> |
| 55 | <p>Определить число степеней свободы молекулы хлора. (5)</p> |

| | |
|----|--|
| 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: (?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0r^2$ (?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0r$ (!) $E = \sigma/2\epsilon\epsilon_0$ (?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0r^2$ |
| 60 | Напряженность электростатического поля равномерно заряженной бесконечной плоскости определяется формулой: (?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0r^2$ (?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0r$ (!) $E = \sigma/2\epsilon\epsilon_0$ (?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0r^2$ |
| 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 | <p>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)</p> |
| 65 | <p>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)</p> |
| 66 | <p>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)</p> |
| 67 | <p>Закон Бугера-Ламберта (интенсивность света прошедшего слой толщиной d) (?) $I = I_0 \cos(\omega t - dx)$ (?) $I = I_0 \cos^2(\pi d/x)$ (!) $I = I_0 \exp(-\chi d)$ (?) $I = I_0 \sin^2(\pi d/x)$</p> |
| 68 | <p>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</p> |
| 69 | <p>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</p> |
| 70 | <p>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</p> |
| 71 | <p>Уравнение плоской волны $y = 5 \sin(8\pi t - 10x)$. Найти волновое число. Ответ дать в системе СИ. (10)</p> |
| 72 | <p>Найти число зон Френеля, укладываемых в диаметре круглого отверстия, при котором пятно в центре края будет наиболее тёмным. (2)</p> |

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

| | |
|----------|--|
| 8 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 α 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 В 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 ℓ , 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 соответствии 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 |
| Шифр и наименование 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 | | | | | |
| ЗНАТЬ: 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>УМЕТЬ: 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>ВЛАДЕТЬ: 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>ЗНАТЬ: 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>УМЕТЬ: 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>ВЛАДЕТЬ: имеет навыки работы с инструментальными системами, необходимыми для решения физических задач, имеет навыки проверки физических формул, применяющихся в</p> | Отчет по лабораторной работе | <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) |
|------------------------------|--|--|--|------------|----------------------|