

**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" 05. 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФИЗИКА**

Направление подготовки  
19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль)  
Технологии продуктов питания из растительного сырья

Квалификация выпускника  
бакалавр

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

1. Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере применения технологий комплексной переработки растительного сырья для производства полуфабрикатов и готовой продукции различного назначения).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: - научно-исследовательский; технологический; организационно-управленческий; проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности (19.03.02 Продукты питания из растительного сырья)

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

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения (показатели оценивания)                                      |
|---|--|
| ИД1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет физико-математический аппарат, основные законы физики, химии, механики для решения задач профессиональной деятельности | Знает: основные законы современной физики  |
|   | Умеет: анализировать явления и процессы на основе фундаментальных законов физики |
|   | Владеет: основными методами и способами решения стандартных физических задач     |

## 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части ОП, блок 1. Для успешного освоения дисциплины предъявляемые требования к знаниям и умениям студентов должны соответствовать уровню подготовки выпускника общеобразовательной школы. Дисциплина является обязательной к изучению.

Дисциплина является предшествующей для изучения метрология и стандартизация, аналитическая химия и физико-химические методы анализа, физическая и коллоидная химия, теоретическая механика, прикладная механика, процессы и аппараты, физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья, методы исследования сырья и продуктов растительного происхождения.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных единиц.

| Виды учебной работы   | Всего часов   | Семестр     |           |              |
|---|---------------|-------------|-----------|--------------|
|   |               | 1 сем       | 2 сем     | 3 сем        |
|   | ак            | ак          | ак        | ак           |
| 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           |
| в том числе в форме практической подготовки   | -             | -           | -         | -            |
| Практические занятия (ПЗ)   | 45            | 30          | -         | 15           |
| в том числе в форме практической подготовки   | -             | -           | -         | -            |
| Лабораторные занятия (ЛЗ)   | 33            | -           | 18        | 15           |
| в том числе в форме практической подготовки   | -             | -           | -         | -            |
| Консультации текущие  | 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 и практическим занятиям, проработка материалов по конспектам лекций, учебникам и учебным пособиям | 73,4          | 30,15       | 21        | 12,25        |
| Решение тестовых заданий (компьютерное тестирование)  | 34,25         | 16,25       | 14        | 14           |
| <b>Подготовка к экзамену</b>  | <b>33.8</b>   | <b>-</b>    | <b>-</b>  | <b>33.8</b>  |

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

### 5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                            | Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)   | Трудоемкость раздела, ак.ч |
|-------|--|---|----------------------------|
|       |  | 1 семестр   |                            |
| 1     | Физические основы механики. Механические колебания и волны | 1. Кинематика поступательного и вращательного движения точки.<br>2. Динамика поступательного и вращательного движения.<br>3. Работа и энергия. Законы сохранения в механике.<br>4. Элементы специальной теории относительности.<br>Свободные и вынужденные колебания. | 54                         |
| 2     | Молекулярная физика и термодинамика                        | 1. Основы молекулярно-кинетической теории идеального газа.<br>2. Статистические распределения Максвелла и Больцмана.<br>Три начала термодинамики. Энтропия. Реальные газы.  | 54                         |
|       |  | Консультации текущие  | 1,5                        |
|       |  | Зачет   | 0,1                        |
|       |  | 2 семестр   |                            |

|   |  |  |      |
|---|--|--|------|
| 3 | Электростатика.<br>Постоянный ток  | 1. Электростатическое поле в вакууме.<br>2. Электростатическое поле в диэлектриках и проводниках.<br>Законы постоянного тока.  | 36   |
| 4 | Электромагнетизм   | 1. Магнитное поле в вакууме и веществе.<br>2. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.  | 36   |
|   |  | Консультации текущие   | 0,9  |
|   |  | Зачет  | 0,1  |
|   |  | 3 семестр  |      |
| 5 | Волновая и квантовая оптика  | Интерференция и дифракция света.<br>2. Поляризация и дисперсия света.<br>3. Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света.   | 54   |
| 6 | Элементы атомной физики и квантовой механики, физики атомного ядра и элементарных частиц | Элементы квантовой механики. Волновая функция и уравнение Шредингера.<br>2. Многоэлектронные атомы и Периодическая система элементов.<br>Элементы физики атомов и молекул.<br>3. Элементы физики твердого тела.<br>4. Состав ядра и энергия связи ядра. Ядерные реакции. Элементарные частицы, их классификация. | 54   |
|   |  | Консультации текущие   | 0,75 |
|   |  | Консультации перед экзаменом   | 2    |
|   |  | экзамен  | 0,2  |

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п            | Наименование раздела дисциплины  | Лекции, ак. ч | ПЗ, ак. ч | ЛЗ, ак. ч | СРО, ак. ч |
|------------------|--|---------------|-----------|-----------|------------|
| <b>1 семестр</b> |  |               |           |           |            |
| 1                | Физические основы механики. Механические колебания и волны   | 16            | 16        |           | 26         |
| 2                | Молекулярная физика и термодинамика  | 14            | 14        |           | 20,4       |
|                  | Консультации текущие   |               | 1,5       |           |            |
|                  | Зачет  |               | 0,1       |           |            |
| <b>2 семестр</b> |  |               |           |           |            |
| 3                | Электростатика. Постоянный ток   | 8             |           | 12        | 25         |
| 4                | Электромагнетизм   | 10            |           | 6         | 10         |
|                  | Консультации текущие   |               | 0,9       |           |            |
|                  | Зачет  |               | 0,1       |           |            |
| <b>3 семестр</b> |  |               |           |           |            |
| 5                | Волновая и квантовая оптика  | 9             | 10        | 11        | 18,25      |
| 6                | Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц | 6             | 5         | 4         | 8          |
|                  | Консультации текущие   |               | 0,75      |           |            |
|                  | Консультации перед экзаменом   |               | 2         |           |            |
|                  | экзамен  |               | 0,2       |           |            |

### 5.2.1 Лекции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                               | Тематика лекционных занятий  | Трудоемкость, ак. ч   |
|-------|---|--|-----------------------|
|       |   | 1 семестр  |                       |
| 1     | Физические основы механики.<br>Механические колебания и волны | 1. Кинематика материальной точки при поступательном движении. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Импульс материальной точки.<br>2. Закон сохранения импульса. Работа при механическом движении. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии. Элементы специальной теории относительности.<br>3. Кинематика и динамика вращательного движения тела.<br>4. Механические колебания и волны.   | 4<br>6<br>4<br>2      |
| 2     | Молекулярная физика и термодинамика                           | 1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы. Статистические распределения Максвелла и Больцмана. Явления переноса в газах.<br>2. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам для идеальных газов.<br>3. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости. Уравнение Майера. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Политропный процесс. Тепловые машины. Цикл Карно.<br>4. Второе начало термодинамики. Энтропия. Статистический смысл второго начала термодинамики. Третье начало термодинамики.<br>5. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы. | 4<br>2<br>4<br>2<br>2 |
|       |   | 2 семестр  |                       |
| 3     | Электростатика.<br>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.<br>2. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики. Электрическая емкость. Энергия электрического поля.<br>3. Законы постоянного тока. Закон Ома для однородной и неоднородной   | 3<br>2                |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|   |  | цепей. ЭДС. Правила Кирхгофа. Электрический ток в различных средах.   | 3 |
| 4 | Электромагнетизм   | 1. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе.   | 3 |
|   |  | 2. Циркуляция и поток вектора магнитной индукции. Энергия магнитного поля.  | 2 |
|   |  | 3. Электромагнитная индукция. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания в контуре. Переменный ток.   | 3 |
|   |  | 4. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны.   | 2 |
|   |  | 3 семестр   |   |
| 5 | Волновая и квантовая оптика  | 1. Интерференция света. Условие минимума и максимума.   | 2 |
|   |  | 2. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера.  | 2 |
|   |  | 3. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Дисперсия, поглощение и рассеяние света. Закон Бугера – Ламберта - Берра.   | 2 |
|   |  | 5. Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Внешний фотоэффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона.  | 3 |
|   |  |   |   |
| 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. Статистики Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. | 4 |
|   |  | 2. Зонная теория твердых тел. Полупроводники. Диэлектрики, металлы.   | 1 |
|   |  | 3. Физика атомного ядра. Радиоактивность. Элементы физики элементарных частиц   | 1 |

## 5.2.2 Практические занятия (семинары)

| № п/п     | Наименование раздела дисциплины     | Тематика практических занятий (семинаров)  | Трудоемкость, час |
|-----------|-------------------------------------|--|-------------------|
| 1 семестр |                                     |  |                   |
| 1         | Физические основы механики.         | Кинематика материальной точки при поступательном движении.   | 4                 |
|           |                                     | Кинематика вращательного движения тела.  | 4                 |
|           |                                     | Динамика материальной точки.   | 3                 |
|           |                                     | Динамика вращательного движения тела.  | 3                 |
|           |                                     | Закон сохранения импульса. Работа при механическом движении. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии   | 2                 |
| 2         | Молекулярная физика и термодинамика | Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.   | 4                 |
|           |                                     | Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам для идеальных газов.   | 3                 |
|           |                                     | Теплоемкость. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Удельная и молярная теплоемкости. Уравнение Майера. Классическая теория теплоемкости газов и твердых тел.   | 3                 |
|           |                                     | 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         | Электромагнитные колебания и волны   | 2                 |
|           |                                     | Интерференция света. Условие минимума и максимума. Дифракция света.  | 4                 |
|           |                                     | Поляризация света. Тепловое  | 4                 |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|   |  | излучение. Внешний фотоэффект                                       |   |
| 6 | Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц | Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера и его применение. | 2 |
|   |  | Физика атомного ядра. Радиоактивность.                              | 3 |

### 5.2.3 Лабораторный практикум

| № п/п     | Наименование раздела дисциплины  | Наименование лабораторных работ   | Трудоёмкость, час |
|-----------|--|---|-------------------|
| 2 семестр |  |   |                   |
| 3         | Электростатика. Постоянный ток   | 1. Исследование электростатического поля  | 4                 |
|           |  | 2. Измерение электроёмкости мостиком Сотти  | 4                 |
|           |  | 3. Измерение сопротивления реохордным мостиком                                    | 4                 |
| 4         | Электромагнетизм   | 1. Измерение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли.     | 3                 |
|           |  | 2. Исследование резонанса в колебательном контуре.                                | 3                 |
| 3 семестр |  |   |                   |
| 5         | Волновая и квантовая оптика  | 1. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона.                      | 4                 |
|           |  | 2. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки              | 4                 |
|           |  | 3. Изучение законов фотоэффекта   | 3                 |
| 6         | Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц | 1. Исследование зависимости сопротивления полупроводника и металла от температуры | 4                 |

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

| № п/п     | Наименование раздела дисциплины                            | Вид СРО   | Трудоёмкость, ак. ч |
|-----------|--|---|---------------------|
| 1 семестр |  |   |                     |
| 1         | Физические основы механики. Механические колебания и волны | Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 10,15               |
|           |  | Подготовка к практическим занятиям                            | 5                   |
|           |  | Компьютерное тестирование                                     | 8,25                |
| 2         | Молекулярная физика и термодинамика                        | Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 10                  |
|           |  | Подготовка к лабораторным занятиям                            | 5                   |
|           |  | Компьютерное тестирование                                     | 8                   |



|   |  | 2 семестр   |      |
|---|--|---|------|
| 3 | Электростатика.<br>Постоянный ток  | Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 7    |
|   |  | Подготовка к лабораторным занятиям                            | 4    |
|   |  | Компьютерное тестирование                                     | 7    |
| 4 | Электромагнетизм   | Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 7    |
|   |  | Подготовка к лабораторным занятиям                            | 3    |
|   |  | Компьютерное тестирование                                     | 7    |
|   |  | 3 семестр   |      |
| 5 | Волновая и<br>квантовая оптика   | Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 4,25 |
|   |  | Подготовка к лабораторным занятиям                            | 2    |
|   |  | Компьютерное тестирование                                     | 7    |
| 6 | Элементы<br>атомной физики и<br>квантовой<br>механики.<br>Элементы физики<br>твёрдого тела,<br>атомного ядра и<br>элементарных<br>частиц | Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 4    |
|   |  | Подготовка к лабораторным занятиям                            | 2    |
|   |  | Компьютерное тестирование                                     | 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 электромагнитные явления — 2022. — 528 с. <https://e.lanbook.com/book/210380>
3. Фриш, С. Э. Курс общей физики : учебник : в 3 томах / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. — 10-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 3 : Оптика. Атомная физика — 2022. — 656 с. <https://e.lanbook.com/book/210167>
4. Никеров, В. А. Физика : учебник и практикум для вузов (гриф УМО ВО) / В. А. Никеров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 558 с. <https://urait.ru/bcode/510319>

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

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

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

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

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

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен». <http://www.i-exam.ru/>

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

| Программы                               | Лицензии, реквизиты подтверждающего документа   |
|---|---|
| Adobe Reader XI                         | (бесплатное ПО)<br><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<br>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.<br><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<br>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<br>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<br>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».

**Приложение Б  
(обязательное)**

**ПРИЛОЖЕНИЕ  
к рабочей программе**

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

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных единиц

| Виды учебной работы  | Всего ак. часов | Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч |            |             |
|--|-----------------|--|------------|-------------|
|  |                 | 2 сем.   | 3 сем.     | 4 сем..     |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля)   | <b>288</b>      | <b>108</b>                                     | <b>72</b>  | <b>108</b>  |
| <b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:   | <b>47,8</b>     | <b>16</b>                                      | <b>12</b>  | <b>12</b>   |
| Лекции   | 20              | 8  | 8          | 4           |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>   | -               | -  | -          | -           |
| Практические занятия   | 12              | 8  | -          | 4           |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>   | -               | -  | -          | -           |
| Лабораторные занятия   | 8               | -  | 4          | 4           |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>   | -               | -  | -          | -           |
| Консультации текущие   | 3               | 1,2  | 1,2        | 0,6         |
| Консультации перед экзаменом   | 2               | -  | -          | 2           |
| Рецензирование контрольных работ   | 2,4             | 0,8  | 0,8        | 0,8         |
| <b>Вид аттестации (зачет/экзамен)</b>  | 0,4             | 0,1  | <b>0,1</b> | <b>0,2</b>  |
| <b>Самостоятельная работа:</b>   | <b>225,6</b>    | <b>86</b>                                      | <b>54</b>  | <b>85,6</b> |
| Подготовка к практическим/лабораторным занятиям, проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 198             | 76,8   | 44,8       | 76,4        |
| Выполнение контрольной работы  | 27,6            | 9,2  | 9,2        | 9,2         |
| Подготовка к зачету, экзамену (контроль)   | 14,6            | 3,9  | 3,9        | 6,8         |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**к рабочей программе**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ФИЗИКА**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения (показатели оценивания)                                      |
|---|--|
| ИД1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет физико-математический аппарат, основные законы физики, химии, механики для решения задач профессиональной деятельности | Знает: основные законы современной физики  |
|   | Умеет: анализировать явления и процессы на основе фундаментальных законов физики |
|   | Владеет: основными методами и способами решения стандартных физических задач     |

## 2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

| № п/п | Модули/разделы/темы дисциплины   | Индекс контролируемой компетенции (или ее части) | Оценочные материалы                  |           | Технология/процедура оценивания (способ контроля)              |
|-------|--|--|--------------------------------------|-----------|--|
|       |  |  | Наименование                         | № заданий |  |
| 1     | Физические основы механики. Механические колебания                                       | ОПК-2  | Тест                                 | 1-6       | Компьютерное тестирование, Процентная шкала                    |
|       |  | ОПК-2  | Собеседование по лабораторной работе | 91-98     | Оценка преподавателем<br>Отметка в системе «зачтено-незачтено» |
|       |  | ОПК-2  | Собеседование (Коллоквиум)           | 1-22      | Оценка преподавателем<br>Уровневая шкала                       |
| 2     | Молекулярная физика и термодинамика  | ОПК-2  | Тест                                 | 7-12      | Компьютерное тестирование, Процентная шкала                    |
|       |  | ОПК-2  | Собеседование по лабораторной работе | 99-102    | Оценка преподавателем<br>Отметка в системе «зачтено-незачтено» |
|       |  | ОПК-2  | Собеседование (Коллоквиум)           | 23-41     | Оценка преподавателем<br>Уровневая шкала                       |
| 3     | Электростатика<br>Постоянный ток   | ОПК-2  | Тест                                 | 13-18     | Компьютерное тестирование, Процентная шкала                    |
|       |  | ОПК-2  | Собеседование по лабораторной работе | 103-108   | Оценка преподавателем<br>Отметка в системе «зачтено-незачтено» |
|       |  | ОПК-2  | Собеседование (Коллоквиум)           | 42-59     | Собеседование<br>Уровневая шкала                               |
| 4     | Электромагнетизм.  | ОПК-2  | Тест                                 | 19-24     | Компьютерное тестирование, Процентная шкала                    |
|       |  | ОПК-2  | Собеседование (Коллоквиум)           | 60-76     | Оценка преподавателем<br>Уровневая шкала                       |
|       |  | ОПК-2  | Собеседование по лабораторной работе | 109-114   | Оценка преподавателем<br>Отметка в системе «зачтено-незачтено» |
| 5     | . Волновая и квантовая оптика  | ОПК-2  | Тест                                 | 25-30     | Процентная шкала   |
|       |  | ОПК-2  | Собеседование по лабораторной работе | 115-123   | Оценка преподавателем<br>Отметка в системе «зачтено-незачтено» |
|       |  | ОПК-2  | Собеседование (Экзамен)              | 128-146   | Оценка преподавателем<br>Уровневая шкала                       |
| 6     | Элементы атомной физики и квантовой механики, физики атомного ядра и элементарных частиц | ОПК-2  | Тест                                 | 31-36     | Компьютерное тестирование, Процентная шкала                    |
|       |  | ОПК-2  | Собеседование по лабораторной работе | 124-127   | Оценка преподавателем<br>Отметка в системе «зачтено-незачтено» |
|       |  | ОПК-2  | Собеседование (Экзамен)              | 147-161   | Оценка преподавателем<br>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/практике проводится в форме тестирования и собеседования (коллоквиума), а также предусматривает возможность последующего собеседования (зачета или экзамена).

Каждый вариант теста включает 36 контрольных заданий, из них:

- 20 контрольных заданий на проверку знаний;
- 10 контрольных заданий на проверку умений;
- 6 контрольных задания на проверку навыков;

Или

Каждый билет включает 3 контрольных вопроса (задач), из них:

- 1 контрольных вопросов (задач) на проверку знаний;
- 1 контрольных вопросов (задач) на проверку умений;
- 1 контрольных вопросов (задач) на проверку навыков и т.п.

#### 3.1. Тестовые задания

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

| № задания | Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами  |
|-----------|---|
| 1         | Движение материальной точки по окружности с постоянной по величине скоростью следует считать<br>(?) равноускоренным движением<br>(?) равномерным движением<br>(!) движением с переменным ускорением   |
| 2         | Материальная точка движется по окружности с постоянной по величине скоростью. Линейную скорость точки увеличили в 2 раза. При этом центростремительное ускорение точки<br>(!) увеличилось в 4 раза<br>(?) увеличилось в 2 раза<br>(?) не изменилось |
| 3         | Начальная фаза гармонических колебаний материальной точки определяет<br>(?) амплитуду колебаний<br>(!) отклонение точки от положения равновесия в начальный момент времени<br>(?) период и частоту колебаний  |
| 4         | Тело брошено вертикально вверх. Это движение<br>(?) равномерное<br>(?) равноускоренное<br>(!) равнозамедленное  |
| 5         | Если на тело действует сила $F$ , перпендикулярная перемещению $\Delta x$ , то работа этой силы равна<br>(?) $F\Delta x$<br>(?) $F \Delta x \cos\alpha$<br>(!) нулю   |
| 6         | Закон сохранения полной механической энергии выполняется в замкнутой системе, если между телами системы действуют только  |



|    |   |
|----|---|
|    | (!) консервативные силы<br>(?) диссипативные силы<br>(?) силы инерции   |
| 7  | При увеличении средней квадратичной скорости молекул идеального газа в 4 раза температура газа<br>(?) увеличится в 4 раза<br>(?) увеличится в 2 раза<br>(!) увеличится в 16 раз   |
| 8  | Сколько молей идеального газа находится в сосуде объемом $V$ при давлении $P$ и температуре $T$ ?<br>(?) $\nu = PV/T$<br>(?) $\nu = PVR/T$<br>(!) $\nu = PV/RT$   |
| 9  | Вычислите изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 200 Дж и внешние силы совершили над ним работу 600 Дж.<br>(?) 200 Дж<br>(?) 600 Дж<br>(!) 800 Дж  |
| 10 | Количество теплоты, переданное идеальному газу, может быть равно работе расширения только в<br>(?) изотермическом<br>(!) адиабатическом<br>(?) изохорическом  |
| 11 | Внутренняя энергия идеального газа при изотермическом расширении<br>(?) уменьшается<br>(?) увеличивается<br>(!) не изменяется   |
| 12 | В явлении теплопередачи наблюдается перенос<br>(!) энергии<br>(?) импульса<br>(?) массы   |
| 13 | Напряженность электрического поля между пластинами плоского конденсатора 40 В/м. Расстояние между двумя пластинами 0,02 м, напряжение между пластинами равно<br>(?) 100 В<br>(?) 20 В<br>(!) 0,8 В  |
| 14 | Работа электростатического поля на замкнутой траектории<br>(?) больше нуля<br>(?) меньше нуля<br>(!) равна нулю   |
| 15 | ЭДС источника тока с внутренним сопротивлением 1 Ом, питающего лампу сопротивлением 110 Ом при напряжении 220 В, равна<br>(!) 222 В<br>(?) 330 В<br>(?) 550 В   |
| 16 | Если два электрических заряда, находясь на расстоянии $R$ друг от друга, взаимодействуют в вакууме с силой $F$ , то для того, чтобы сила взаимодействия осталась прежней, в воде (диэлектрическая проницаемость воды $\epsilon = 81$ ) эти заряды следует поместить друг от друга на расстоянии<br>(!) $R/9$<br>(?) $R/3$ |

|    |  |
|----|--|
|    | (?) $9R$   |
| 17 | Единица измерения величины электрического сопротивления<br>(?) Ампер<br>(?) Вольт<br>(!) Ом  |
| 18 | Электрический потенциал внутри заряженной проводящей сферы радиуса $R$ равен<br>(?) нулю<br>(!) $\varphi = q/4\pi\epsilon\epsilon_0R$<br>(?) $\varphi = 4\pi\epsilon\epsilon_0R$   |
| 19 | Энергия магнитного поля, заключенного в соленоиде, равна<br>(?) $W = LI$<br>(!) $W = LI^2/2$<br>(?) $W = Ldl/dt$   |
| 20 | На прямолинейный проводник длиной $0,5$ м, расположенный в однородном магнитном поле перпендикулярно силовым линиям, действует сила $0,5$ Н, когда по нему течет ток $20$ А. Чему равна индукция магнитного поля?<br>(?) $0,04$ Тл<br>(?) $0,08$ Тл<br>(!) $0,05$ Тл |
| 21 | Циклическая частота свободных электромагнитных колебаний, возникающих в идеальном контуре с конденсатором с емкостью $C$ и катушкой с индуктивностью $L$ , равна<br>(?) $1/(LC)$<br>(?) $\sqrt{LC}$<br>(!) $1/\sqrt{LC}$   |
| 22 | Значение силы, действующей на движущийся в магнитном поле электрический заряд, вычисляется по формуле<br>(?) $F = qE$<br>(!) $F = qvB\sin\alpha$<br>(?) $F = kQq/r^2$  |
| 23 | Длина электромагнитной волны, распространяющейся в воздухе с периодом колебаний $T = 0,03$ мкс, равна<br>(?) $5$ м<br>(?) $20$ м<br>(!) $900$ м  |
| 24 | ЭДС индукции, возникающая в замкнутом контуре, если магнитный поток, пронизывающий контур, равномерно уменьшился с $10$ Вб до $2$ Вб за $2$ с, численно равна<br>(!) $4$ В<br>(?) $2$ В<br>(?) $8$ В   |
| 25 | Длина волны света при переходе из среды с абсолютным показателем преломления $2$ в вакуум<br>(?) уменьшится в $4$ раза<br>(!) уменьшится в $2$ раза<br>(?) увеличится в $4$ раза   |
| 26 | Волны одинаковой частоты, разность фаз которых не меняется с течением времени, называются<br>(?) поляризованными<br>(!) когерентными   |

|    |   |
|----|---|
|    | (?) монохроматическими  |
| 27 | При дифракции плоских световых волн на узкой щели формула $a \cdot \sin \varphi = (2k + 1)\lambda/2$ определяет условие<br>(!) максимума интенсивности света<br>(?) минимума интенсивности света<br>(?) среднеквадратичного значения интенсивности света                      |
| 28 | Энергия фотона, поглощаемого фотокатодом, равна 5 эВ. Работа выхода электрона из фотокатода равна 2 эВ; величина задерживающего потенциала, при котором прекратится фототок равна<br>(?) 7 В<br>(!) 3 В<br>(?) 2,5 В  |
| 29 | Закон Стефана-Больцмана для теплового излучения абсолютно черного тела имеет вид<br>(?) $R = \sigma T^2$<br>(?) $R = \sigma T^3$<br>(!) $R = \sigma T^4$  |
| 30 | Интенсивность естественного света, падающего на поляризатор с пренебрежимо малыми потерями на отражение и поглощение света, после поляризатора уменьшается в<br>(!) в 2 раза<br>(?) не изменяется<br>(?) в 3 раза   |
| 31 | Физический смысл волновой функции состоит в том, что квадрат модуля волновой функции определяет<br>(?) энергию частиц<br>(?) концентрацию частиц<br>(!) вероятность обнаружения частиц в данной области пространства.   |
| 32 | Возбужденное состояние атома отличается от основного тем, что<br>(?) ничем не отличается<br>(?) в возбужденном состоянии атом может поглощать произвольные порции энергии<br>(!) возбужденное состояние – это состояние с энергией, большей, чем энергия основного состояния. |
| 33 | Длина волны де-Бройля движущейся частицы равна<br>(!) $\lambda = h/p$<br>(?) $\lambda = h/E$<br>(?) $\lambda = h/m$   |
| 34 | Соотношение неопределенностей Гейзенберга обусловлено<br>(?) несовершенством измерительных приборов, проявляющимся при измерении координат и импульсом микрообъектов<br>(?) взаимодействием микрочастиц с измерительным прибором.<br>(!) волновыми свойствами микрочастиц     |
| 35 | Сколько нейтронов содержится в ядре изотопа урана ${}_{92}\text{U}^{238}$ ?<br>(?) 92<br>(!) 146<br>(?) 238   |
| 36 | Второй продукт ядерной реакции ${}_{13}\text{Al}^{27} + n \rightarrow {}_{11}\text{Na}^{24} + X$ представляет из себя<br>(?) протон<br>(!) $\alpha$ -частицу<br>(?) электрон  |

### 3.2 Вопросы к коллоквиуму

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

| № вопроса | Формулировка вопроса  |
|-----------|---|
| 1         | Система отсчета. Траектория. Скорость. Ускорение  |
| 2         | Прямолинейное и криволинейное движение. Ускорение нормальное и тангенциальное . Угловые скорость и ускорение.             |
| 3         | Системы отсчета инерциальные и неинерциальные .Ускорение и скорость при переносе из одной системы в другую.               |
| 4         | Законы Ньютона  |
| 5         | Импульс и закон его сохранения  |
| 6         | Работа силы, мощность.  |
| 7         | Механическая энергия(потенциальная, кинетическая) и закон ее сохранения.  |
| 8         | Диссипативные и консервативные силы и поле последних.   |
| 9         | Момент силы , основной закон динамики ТТ.   |
| 10        | Момент инерции разных ТТ ,теорема Штерна.   |
| 11        | Колебания : закон движения, скорость ,ускорение ,уравнение гармоничных колебаний  |
| 12        | Пружинный маятник , ,   |
| 13        | Математический маятник  |
| 14        | Физический маятник  |
| 15        | Затухающие колебания .  |
| 16        | Вынужденные колебания ,сложение колебаний .Связанные колебания  |
| 17        | Механические свойства ТТ .Закон Гука ,модуль Юнга. Пластическая и упругая деформация.                                     |
| 18        | Механические волны. Волновое уравнение.   |
| 19        | Преобразования Галилея и Лоренца.   |
| 20        | Релятивистская механика.  |
| 21        | Энергия вращательного движения ТТ и закон ее сохранения.  |
| 22        | Момент импульса и его закон сохранения.   |
| 23        | Основные положения МКТ газа. Основное уравнение МКТ газа  |
| 24        | Работа газа .Степени свободы .Теорема Больцмана.  |
| 25        | Статистика Максвелла-Больцмана: основные положения, распределение по составляющим импульса молекул.                       |
| 26        | Статистика Максвелла-Больцмана :распределение по модулю импульса и скорости молекул, распределение молекул в силовом поле |
| 27        | Длина свободного пробега и частота соударений молекул газа.   |
| 28        | Явление переноса: диффузия ,теплопроводность ,вязкость.   |
| 29        | Первое начало термодинамики, работа и внутренняя энергия  |
| 30        | Теплоемкость газа.  |
| 31        | Процессы: изотермический, изобарический ,изохорический  |
| 32        | Процессы : адиабатический, политропический  |
| 33        | Тепловая и холодильная машины   |
| 34        | Второе начало термодинамики ,обратимые и необратимые процессы.  |
| 35        | Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса  |
| 36        | Свойства жидкого состояния .Гидростатика .Вязкость жидкости.  |
| 37        | Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления.   |
| 38        | Гидродинамика. Уравнения Бернулли и непрерывности струи.  |

|    |   |
|----|---|
| 39 | Течение в круглой трубе. Ламинарное и турбулентное течение. |
| 40 | Цикл Карно ,энтропия  |
| 41 | Фазовые превращения   |

| № вопроса | Формулировка вопроса   |
|-----------|--|
| 42        | Закон Кулона. Напряженность электрического поля.   |
| 43        | Работа Электрический потенциал   |
| 44        | Диполь и электрическое поле  |
| 45        | Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля. Поле сферы и шара                     |
| 46        | Электрическое поле заряженных нити, плоскости и 2-х плоскостей                               |
| 47        | Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация. Электрическая индукция                        |
| 48        | Виды диэлектриков и их поляризация. Сегнетоэлектрики   |
| 49        | Проводники в электростатическом поле.  |
| 50        | Электроёмкость. Конденсаторы.  |
| 51        | Энергия системы зарядов, заряженной ёмкости и электрического поля                            |
| 52        | Основные характеристики электрического тока и закон сохранения заряда.                       |
| 53        | Закон Ома. Последовательное и параллельное включение резисторов.                             |
| 54        | Электродвижущая сила.  |
| 55        | Правила Кирхгофа.  |
| 56        | Закон Джоуля-Ленца (в том числе дифференциальная форма). Закон Ома в дифференциальной форме. |
| 57        | Включение вольт- и амперметров (добавочное сопротивление, шунт и ошибка измерения).          |
| 58        | Природа электрического тока в электролитах и газах. Закон Фарадея                            |
| 59        | Природа электрического тока в вакууме, металлах и других твёрдых телах.                      |
| 60        | Мощность во внешней цепи и КПД. Закон Ома для неоднородного участка цепи                     |
| 61        | Закон Био-Савара-Лапласа. Поле прямого тока и формула Ампера                                 |
| 62        | Контур с током в магнитном поле.   |
| 63        | Поле движущегося заряда и сила Лоренца.  |
| 64        | Закон полного тока. Поле соленоида.  |
| 65        | . Магнитный поток и теорема Остроградского – Гаусса для магнитного поля.                     |
| 66        | . Работа магнитного поля по перемещению проводника с током                                   |
| 67        | . Электромагнитная индукция и правило Ленца.   |
| 68        | ЭДС индукции (вывод и закон сохранения энергии).   |
| 69        | Вихревое электрическое поле индукции   |
| 70        | Магнитные моменты атомов, модель Ампера, микротоки.  |
| 71        | Намагниченность. Напряженность магнитного поля и закон полного тока.                         |
| 72        | Диа -, пара -, ферро – магнетики.  |
| 73        | Энергия магнитного поля и тока в соленоиде.  |
| 74        | Переменный ток.  |
| 75        | Ток смещения и уравнения Максвелла.  |
| 76        | Уравнения Максвелла в дифференциальной форме, следствия из уравнений Максвелла               |

### 3.3 Контрольные вопросы к собеседованию по лабораторным работам

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

| Номер вопроса (задачи, задания) | Название лабораторной работы  | Текст вопроса (задачи, задания)  |
|---------------------------------|---|--|
| 91                              | Определение момента инерции тел с помощью крутильного маятника»                             | Момент инерции   |
| 92                              |   | Период колебаний крутильного маятника  |
| 93                              |   | Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы. |
| 94                              | Проверка закона сохранения механической энергии при скатывании диска по наклонной плоскости | Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения. Потенциальная энергия             |
| 95                              |   | Закон сохранения энергии   |
| 96                              |   | Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы. |
| 97                              | Проверка основного закона динамики вращательного движения                                   | Основной закон динамики вращательного движения   |
| 98                              |   | Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы. |
| 99                              | Определение вязкости воздуха методом Пуазейля   | Длина свободного пробега и ее зависимость от параметров газа.                                    |
| 100                             |   | Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы. |
| 101                             | Определение показателя адиабаты воздуха   | Теплоемкость газов   |
| 102                             |   | Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы. |
| 103                             | Исследование электростатического поля   | Напряженность и потенциал электрического поля  |
| 104                             |   | Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы. |
| 105                             | Измерение электроемкости мостиком Сотти   | Электроемкость   |
| 106                             |   | Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы. |
| 107                             | Измерение сопротивления мостиком Уитсона  | Сопротивление. Удельное сопротивление. Зависимость сопротивления от температуры                  |
| 108                             |   | Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы. |
| 109                             | Измерение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли                   | Закон Био-Савара-Лапласа.  |
| 110                             |   | Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы. |
| 111                             | Исследование индуктивности соленоида  | Явление самоиндукции. Индуктивность соленоида и ее зависимость от числа витков.                  |
| 112                             |   | Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы. |
| 113                             | Изучение явления резонанса в колебательном  | Электрические колебания. Явление резонанса   |
| 114                             |   | Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы. |

|     |  |  |
|-----|--|--|
|     | контуре  |  |
| 115 | Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона                       | Интерференция света. Интерференция света на тонких пленках. Кольца Ньютона.  |
| 116 |  | Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.   |
| 117 | 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 |
|     |  | Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.   |
| 118 | Изучение поляризации света   | Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса   |
| 119 |  | Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.   |
| 120 | Определение концентрации сахарных растворов с помощью рефрактометра            | Явление полного внутреннего отражения. Физические принципы работы рефрактометра.   |
| 121 |  | Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.   |
| 122 | Изучение законов фотоэффекта   | Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Принцип действия вакуумных фотоэлементов и их использование в спектрофотометрии.  |
| 123 |  | Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.   |
| 124 | Исследование зависимости сопротивления полупроводника и металла от температуры | Полупроводники. Валентная зона. Зона проводимости  |
| 125 |  | Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.   |
| 126 | Определение коэффициента поглощения алюминия                                   | Поглощение радиоактивных излучений   |
| 127 |  | Цель работы, методика выполнения (схема установки и вывод рабочей формулы), результаты и выводы.   |

### 3.4 Вопросы для экзамена

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

| Номер вопроса (задачи, задания) | Текст вопроса (задачи, задания)        |
|---------------------------------|--|
| 128                             | Механические волны. Волновое уравнение |
| 129                             | Электромагнитные волны                 |
| 130                             | Природа света.                         |
| 131                             | Интерференция света.                   |
| 132                             | Интерференция в плёнках.               |
| 133                             | Принцип Гюйгенса-Френеля               |
| 134                             | Дифракция Френеля                      |
| 135                             | Дифракция на дифракционной решетке.    |
| 136                             | Поляризация света. Закон Малюса.       |
| 137                             | Дисперсия света.                       |
| 138                             | Поглощение и рассеяние света           |
| 139                             | Характеристики теплового излучения     |

|     |   |
|-----|---|
| 140 | Спектр абсолютно чёрного поля. Законы Стефана и Стефана-Больцмана |
| 141 | Фотоэффект.   |
| 142 | Квантовая теория света. Давление и импульс фотонов                |
| 143 | Эффект Комптона.  |
| 144 | Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта                      |
| 145 | Законы геометрической оптики                                      |
| 146 | Законы Вина, Релея-Джинса, формула Планка                         |
| 147 | Модели атомов: Томпсона, Резерфорда, Бора.                        |
| 148 | Гипотеза де Бройля  |
| 149 | Уравнение Шредингера  |
| 150 | Соотношение неопределенностей Гейзенберга                         |
| 151 | Квантовый гармонический осциллятор                                |
| 152 | Частица в потенциальной прямоугольной яме и свободная частица     |
| 153 | Квантовые числа и принцип Паули                                   |
| 154 | Модель Шрёдингера для многоэлектронного атома.                    |
| 155 | Сильная и слабая связь. Энергетические зоны                       |
| 156 | Электроны в металлах, полупроводниках, диэлектриках.              |
| 157 | Примесные полупроводники  |
| 158 | P-p переход (диод).   |
| 159 | Состав и строение ядер атомов                                     |
| 160 | Радиоактивность: виды и закономерности                            |
| 161 | Основные виды взаимодействия. Элементарные частицы                |

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

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

- П ВГУИТ 2.4.03-Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;

- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

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

**Рейтинговая** оценка выставляется в течение семестра при проведении аудиторных занятий через каждые 4 недели по результатам собеседования по лабораторным работам, 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, собеседования по лабораторным работам 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 - 40 %.



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 он ставится тогда, когда оценка за семестр (без округления) превышает 3.

**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-2</b> Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности |                                      |   |  |                                |                              |
| <b>ЗНАТЬ:</b> основные законы современной физики   | Собеседование(коллоквиум)            | Развернутый и полный ответ на контрольные вопросы | Изложена без грубых ошибок основная часть материала                      | зачтено                        | освоена                      |
|  |                                      |   | Основная часть материала не представлена или изложена с грубыми ошибками | не зачтено                     | не освоена                   |
| <b>УМЕТЬ:</b> - анализировать явления и процессы на основе фундаментальных законов физики  | Тесты                                | Правильный ответ на тестовое задание              | Набранный балл выше 60   | зачтено                        | освоена                      |
|  |                                      |   | Набранный балл ниже 60   | не зачтено                     | не освоена                   |
|  |                                      |   | Работа выполнена с грубыми ошибками. Результаты физически не обоснованы. | не зачтено                     | не освоена                   |
| <b>ВЛАДЕТЬ:</b> основными методами и способами решения стандартных физических задач  | Собеседование (коллоквиум)           | Развернутый и полный ответ на контрольные вопросы | Изложена без грубых ошибок основная часть материала                      | зачтено                        | освоена                      |
|  |                                      |   | Основная часть материала не представлена или изложена с грубыми ошибками | не зачтено                     | не освоена                   |

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«ФИЗИКА»**

(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

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

**Содержание разделов дисциплины:** Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела. Закон сохранения импульса. Работа, механическая энергия, закон сохранения механической энергии. Элементы релятивистской механики. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Волны в упругой среде. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Три начала термодинамики. Статистические распределения Максвелла и Больцмана. Реальные газы, фазовые равновесия и фазовые переходы. Электрическое поле в вакууме и диэлектриках. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Магнитное поле в вакууме и веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация свет. Дисперсия и поглощение света. Законы теплового излучения. Фотоэффект и давление света. Элементы квантовой механики. Волновая функция и уравнение Шредингера. Многоэлектронные атомы и Периодическая система элементов. Элементы физики атомов и молекул. Молекулы и химическая связь. Молекулярные спектры. Зонная теория твердого тела (металлы, диэлектрики, полупроводники). Состав ядра и энергия связи ядра. Ядерные реакции деления и синтеза. Элементарные частицы, их классификация. Типы фундаментальных взаимодействий.