

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Петровская Анна Викторовна

Должность: Директор

Дата подписания: 08.11.2024 13:04:59

Уникальный программный ключ:

798bda6555fbdebe827768f6f1710bd17a9070c31fdc1b6a6a31110b0e3159

Приложение 3

к основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания направленность (профиль) программы Технология и организация ресторанного бизнеса.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»**

**Краснодарский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова**

**Факультет экономики, менеджмента и торговли**

**Кафедра товарной экспертизы, технологии торговли и ресторанного бизнеса**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.О.08 Физика**

**Направление подготовки**

**19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания**

**Направленность (профиль) программы**

**«Технология и организация ресторанного бизнеса»**

**Уровень высшего образования Бакалавриат**

**Год начала подготовки 2024**

**Краснодар – 2023 г.**

Составитель:  
к.т.н, доцент

В.П. Данько

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры товарной экспертизы, технологии торговли и ресторанного бизнеса протокол №7 от 28.02.2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| <b>I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ</b> .....   | 4  |
| Цель и задачи освоения дисциплины.....   | 4  |
| Место дисциплины в структуре образовательной программы.....  | 4  |
| Объем дисциплины и виды учебной работы.....  | 4  |
| Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине.....   | 5  |
| <b>II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....   | 6  |
| <b>III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....   | 7  |
| РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....  | 7  |
| ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....  | 7  |
| ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ.....  | 7  |
| ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....   | 8  |
| ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ..... | 8  |
| МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 8  |
| <b>IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....  | 9  |
| <b>V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....                  | 9  |
| <b>VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b> .....   | 10 |
| <b>АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>  |    |

# I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Физика»: является формирование способностей применять основные законы физики и физические методы исследований для решения задач профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины «Физика»:

- изучение основных физических и физико-химических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности продукции;
- изучение основных физико-химических и физических методов повышения эффективности технологий в ресторанном бизнесе.

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика», относится к обязательной части учебного плана.

## Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

| Показатели объема дисциплины *   | Всего часов по формам обучения |              |
|--|--------------------------------|--------------|
|  | очная                          | заочная      |
| Объем дисциплины в зачетных единицах   | <b>3 ЗЕТ</b>                   |              |
| Объем дисциплины в акад. часах   | <b>108</b>                     |              |
| Промежуточная аттестация:<br>форма   | <i>зачет</i>                   | <i>зачет</i> |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (Контакт. часы), всего:</b>                          | 42                             | 10           |
| 1. Контактная работа на проведение занятий лекционного и семинарского типов, всего часов, в том числе: | 40                             | 8            |
| • лекции   | 12                             | 4            |
| • практические занятия   | -                              | -            |
| • лабораторные занятия   | 28                             | 4            |
| в том числе практическая подготовка  | -                              | -            |
| 2. Индивидуальные консультации (ИК)  | -                              | -            |
| 3. Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)  | 2                              | 2            |
| 4. Консультация перед экзаменом (КЭ)   | -                              | -            |
| 5. Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии заочников (Каттэк)      | -                              | -            |
| <b>Самостоятельная работа (СР), всего:</b>   | 66                             | 98           |
| в том числе:   | -                              | -            |
| • самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк)   | -                              | 2            |
| • самостоятельная работа в семестре (СРс)  | 66                             | 96           |
| в том числе, самостоятельная работа на   | -                              | -            |

|   |    |    |
|---|----|----|
| курсовую работу / курсовой проект                   |    |    |
| • изучение ЭОР                                      | -  | -  |
| • изучение онлайн-курса или его части               | -  | -  |
| • выполнение индивидуального или группового проекта | -  | -  |
| • и другие виды                                     | 66 | 96 |

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 2

| <b>Формируемые компетенции<br/>(код и наименование компетенции)</b>   | <b>Индикаторы достижения компетенций<br/>(код и наименование индикатора)</b>   | <b>Результаты обучения (знания, умения)</b>  |
|---|--|--|
| ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-2.2. Использует основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья | ОПК-2.2. 3-1. Знает основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности продукции                         |
|   |  | ОПК-2.2. У-1. Умеет проводить стандартные испытания по определению показателей физико-механических и физико-химических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания |

## II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций у студентов очной формы обучения

Таблица 3

| № п/п     | Наименование раздела, темы дисциплины   | Трудоемкость, академические часы |                      |                      |                         |  | Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения (знания, умения) | Учебные задания для аудиторных занятий | Текущий контроль | Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/разделу или по всему курсу) |       |
|-----------|---|----------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------------|--|------------------|--|-------|
|           |   | Лекции                           | Практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | Самостоятельная работа/ КЭ, Каттэк, Катт |                                   |                                      |  |                  |  | Всего |
| Семестр 1 |   |                                  |                      |                      |                         |  |                                   |                                      |  |                  |  |       |
| 1.        | <p><b>Тема 1. Физические основы механики.</b> Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Размерность физических величин. Основные единицы СИ. Предмет механики. Кинематика и динамика. Классическая механика. Физические модели: материальная точка (частица), система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Пространство и время. Кинематическое описание движения. Прямолинейное движение точки. Движение точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорение. Степени свободы и обобщенные координаты. Число степеней свободы абсолютно твердого тела. Вектор угловой скорости. Основная задача динамики. Понятие состояния в классической механике. Уравнения движения. Масса и импульс. Границы применимости классического способа описания движения частиц. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Реактивное движение. Центр инерции. Аддитивность массы. Теорема о движении центра инерции. Система центра инерции. <b>Момент</b> импульса. Закон сохранения момента импульса. Момент <b>силы</b>. Уравнение моментов. Движение в центральном поле. Работа и кинетическая энергия. Мощность. Связь между кинетическими энергиями в различных системах отсчета. Энергия движения тела как целого. Внутренняя энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Общезначимый закон сохранения энергии. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Понятие статически неопределенных систем. Энергия движущегося тела. Момент инерции тела относительно оси. Вращательный момент. Общие свойства жидкостей и газов. Уравнения равновесия и движения жидкости. Идеальная и вязкая жидкость. Гидростатика несжимаемой жидкости. Кинематическое описание движения жидкости. Стационарное движение идеальной жидкости. Коэффициент вязкости. Течение жидкости по трубе. Формула Пуазейля. Законы подобия. Формула Стокса. Гидродинамическая неустойчивость. Турбулентность. Упругие напряжения. Закон Гука. Растяжение и сжатие стержней.</p> | 4                                |                      | 6                    |                         | 14/-                                     | 24                                | О<br>П<br>К-<br>2.<br>2.             | ОП<br>К-<br>2.2.<br>3-1,<br>У-1        | О                | К/р  | Д     |

|    |  |   |  |   |  |      |    |                          |                                 |   |     |   |
|----|--|---|--|---|--|------|----|--------------------------|---------------------------------|---|-----|---|
| 2. | <p><b>Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика.</b> Динамические и статистические закономерности в физике. Статистический и термодинамический методы. Тепловое движение. Макроскопические параметры. Уравнение состояния. Внутренняя энергия. Интенсивные и экстенсивные параметры. Уравнение состояния идеального газа. Основные законы идеального газа. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Распределение частиц по абсолютным значениям скорости. Средняя кинетическая энергия частиц. Скорости теплового движения частиц. Распределение Больцмана. Распределение Гиббса. Теплоемкость многоатомных газов. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Первое начало термодинамики. Энтропия. Второе начало термодинамики, термодинамические потенциалы и условия равновесия. Термодинамические преобразования. Тепловые машины. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Принцип возрастания энтропии. Понятие о физической кинетике. Диффузия и теплопроводность. Коэффициент диффузии. Коэффициент теплопроводности. Температуропроводность. Время выравнивания. Диффузия в газах и твердых телах. Вязкость. <b>Динамический</b> и кинематический коэффициент вязкости газов и жидкостей. <b>Электрический</b> ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. <b>Электрический</b> ток в газе. Процессы ионизации и рекомбинации. Электропроводность слабоионизированных газов. Понятие о <b>плазме</b>. Плазменная частота. Дебаевская длина. Электропроводность <b>плазмы</b>. Фазы и фазовые превращения. Условие равновесия фаз. Фазовые диаграммы. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Критическая точка. Метастабильные состояния. Тройная точка. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы второго рода.</p>  | 2 |  | 6 |  | 14/- | 22 | О<br>П<br>К-<br>2.<br>2. | ОП<br>К-<br>2.2.<br>3-1,<br>У-1 | О | К/р | Д |
| 3  | <p><b>Тема 3. Электричество и магнетизм.</b> Предмет классической электродинамики. Идея близкодействия. Электрический заряд и напряженность электрического поля. Дискретность заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Электростатическая теорема Гаусса. Работа электростатического поля. Циркуляция электростатического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. Проводник в электростатическом поле. Идеальный проводник. Поверхностная плотность заряда. Граничные условия на границе «проводник – вакуум». Электростатическое поле в полости. Коэффициенты электростатической емкости и электростатической индукции. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля. Условие существования тока. Законы Ома и Джоуля – Ленца. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правила Кирхгофа. Электрический ток в сплошной среде. Сила Лоренца и сила Ампера. Вектор магнитной индукции. Основные уравнения магнетостатики в вакууме. Магнитное поле простейших систем. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях. Виток с током в однородном магнитном поле. Потенциальная энергия витка с током во внешнем магнитном поле. Рамка с током в однородном магнитном поле. Момент сил, действующий на рамку. Индуктивность длинного соленоида. Коэффициент взаимной индукции. Закон Био – Савара. Принцип суперпозиции. Магнитное поле кругового тока. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Магнитная энергия тока. Плотность магнитной энергии. Энергия и силы. Плоский конденсатор с диэлектриком. Энергия диполя во внешнем электростатическом поле. Поляризационные заряды. Поляризованность. Неоднородная поляризованность. Электрическое смещение. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Граничные условия на границе раздела «диэлектрик - диэлектрик» и «проводник – диэлектрик». Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике. Длинный соленоид с магнетиком. Молекулярные токи. Намагниченность. Неоднородная намагниченность. Напряженность магнитного поля. Основные уравнения магнетостатики в веществе. Граничные условия. Фарадеевская и максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Векторный и скалярный потенциалы поля. Скорость распространения электромагнитных возмущений. Волновое уравнение. Плотность энергии. Плотность потока энергии. Условие малости токов смещения. Токи Фуко. Квазистационарные явления в линейных проводниках. Установление и исчезновение тока в цепи. Генератор переменного тока. Импеданс. Цепи переменного тока. Движение проводника в магнитном поле.</p> | 2 |  | 6 |  | 14/- | 22 | О<br>П<br>К-<br>2.<br>2. | ОП<br>К-<br>2.2.<br>3-1,<br>У-1 | О | К/р | Д |

|    |   |   |  |   |  |      |    |                          |                                 |   |     |   |
|----|---|---|--|---|--|------|----|--------------------------|---------------------------------|---|-----|---|
| 4. | <p><b>Тема 4. Физика колебаний и волн. Понятие</b> о колебательных процессах. Единый подход к <b>колебаниям</b> различной физической природы. Амплитуда, круговая частота, фаза гармонических колебаний. Сложение скалярных и векторных колебаний. Комплексная форма представления колебаний. Векторные диаграммы. Маятник, груз на пружине, колебательный контур. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность. Фазовая плоскость осциллятора. Энергетические соотношения для осциллятора. Понятие о связанных осцилляторах. Действие периодических толчков на гармонический осциллятор. Резонанс. Осциллятор как спектральный прибор. Модулированные колебания. Спектр амплитудно-модулированного колебания. Вынужденные колебания осциллятора под действием синусоидальной силы. Амплитуда и фаза при вынужденных колебаниях. Резонансные кривые. Процесс установления колебаний. Время установления и его связь с добротностью. Вынужденные колебания в электрических цепях. Метод комплексных амплитуд. Параметрические колебания осциллятора. Энергетические соотношения. Параметрический резонанс. Нелинейный осциллятор. Физические системы, содержащие нелинейность. Автоколебания. Обратная связь. Понятие о релаксационных колебаниях. Волны. Плоская стационарная волна. Плоская синусоидальная волна. Бегущие и стоячие волны. Фазовая скорость, длина волны, волновое число. Эффект Доплера. Скалярные и векторные волны. Поляризация. Интерференция синусоидальных волн. Распространение волн в средах с дисперсией. Групповая скорость и ее связь с фазовой скоростью. Нормальная и аномальная дисперсии. Одномерное волновое уравнение. Продольные волны в твердом теле. Вектор Умова. Упругие волны в газах и жидкостях. Ударные волны. Плоские электромагнитные волны. Поляризация волн. Вектор Пойнтинга. Излучение диполя. Сферические и цилиндрические волны. Интерференция монохроматических волн. Квaziмонохроматические волны. Функция когерентности. Интерференция квазимонохроматических волн. Интерферометры. Временное и спектральное рассмотрение интерференционных явлений. Принцип Гюйгенса – Френеля. Приближение Френеля. Интеграл и дифракция Френеля. Приближение Фраунгофера. Простые задачи дифракции: дифракция на одной и на многих щелях. Дифракционная решетка. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера и спектральное разложение. Дифракционная решетка с синусоидальной пропускаемостью. Принцип голографии. Распространение света в веществе. Дисперсия диэлектрической проницаемости. Поглощение света. Прозрачные среды. Поляризация волн при отражении. Элементы кристаллооптики. Электрооптические и магнитооптические явления.</p> | 2 |  | 6 |  | 14/- | 22 | О<br>П<br>К-<br>2.<br>2. | ОП<br>К-<br>2.2.<br>3-1,<br>У-1 | О | К/р | Д |
|----|---|---|--|---|--|------|----|--------------------------|---------------------------------|---|-----|---|



|    |  |   |  |   |  |      |    |  |                          |                                 |   |     |   |
|----|--|---|--|---|--|------|----|--|--------------------------|---------------------------------|---|-----|---|
| 5. | <p><b>Тема 5. Квантовая и атомная физика.</b> Противоречия классической физики. Проблемы излучения черного тела. Фотоэлектрический эффект, стабильность и размеры атома. Открытие постоянной Планка. Квантовая механика. Релятивистская механика. Элементы специальной теории относительности. Строение атомного ядра. Атомная физика и энергетика. Обоснование идей квантования (дискретности): опыты Франка и Герца, опыты Штерна и Герлаха, резонансы во взаимодействии нейтронов с атомными ядрами, пионов с нуклонами. Правило частот Бора. Линейчатые спектры атомов. Принцип соответствия. Энергия и импульс световых квантов. Фотоэффект. Эффект Комптона. Элементарная квантовая теория излучения. Вынужденное спонтанное излучение фотонов. Коэффициенты Эйнштейна. Тепловое равновесие излучения. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Дифракция нейтронов. Микрочастица в двухщелевом интерферометре. Соотношения неопределенностей. Оценка основного состояния атома водорода и энергии нулевых колебаний осциллятора. Объяснение туннельного эффекта и устойчивости атома. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей. Наборы одновременно измеримых величин. Задание состояния микрочастиц; волновая функция; ее статистический смысл. Суперпозиция состояний в квантовой теории. Амплитуда вероятностей. Объяснение поведения микрочастицы в интерферометре. Объяснение дифракции нейтронов на кристалле. Вероятность в квантовой теории. Временное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера; стационарное состояние. Частицы в одномерном и трехмерном ящиках. Частица в одномерной прямоугольной яме. Прохождение частицы над и под барьером. Гармонический осциллятор. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности. Преобразование Галлилея. Инварианты преобразования. Абсолютные и относительные скорости и ускорения. Постулаты специальной теории относительности. Преобразование Лоренца. Следствия из преобразования Лоренца: сокращение движущихся масштабов длины, замедление движущихся часов, закон сложения скоростей. Релятивистский импульс. Уравнение движения релятивистской частицы. Работа и энергия. Инвариантность уравнения движения относительно преобразования Лоренца. Инварианты преобразования. Преобразования Импульса и энергии. Законы сохранения энергии и импульса. Столкновение частиц. Система центра инерции. Пороговая энергия. Принцип относительности в электродинамике. Относительность магнитных и электрических полей. Частица в сферически симметричном поле. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения и ионизации. Спектры водородоподобных атомов. Пространственное распределение электрона в атоме водорода. Ширина уровней. Структура электронных уровней в сложных атомах. Типы связи электронов в атомах. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Молекула водорода. Обменное взаимодействие. Физическая природа химической связи. Ионная и ковалентная связи. Электронные термы двухатомной молекулы. Колебания и вращения двухатомной молекулы. Колебательная и вращательная структура термов. Колебания многоатомных молекул. Молекулярные спектры. Строение атомных ядер. Феноменологические модели ядра. Ядерные реакции. Механизмы ядерных реакций. Радиоактивные превращения атомных ядер. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Проблема источников энергии. Термоядерные реакции. Энергия звезд. Управляемый термоядерный синтез. Коэффициенты Эйнштейна для индуцированных переходов в двухуровневой системе. Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры. Радиоспектроскопия. Первый мазер. Метод трех уровней. Открытый резонатор. Первые лазеры. Статистическое описание квантовой системы, различие между квантовомеханической и статистической вероятностями. Теорема Нернста и ее следствия. Симметрия волновой функции многих одинаковых частиц. Квантовые идеальные газы; распределения Бозе и Ферми. Строение кристаллов. Исследование кристаллических структур методами рентгено-, электро-, нейтронографии. Точечные дефекты в кристаллах: вакансии, примеси внедрения, примеси замещения. Краевые и винтовые дислокации. Дислокация и пластичность. Акустические и оптические колебания кристаллической решетки. Экспериментальное исследование колебательного спектра: поглощение инфракрасного излучения в ионных кристаллах, комбинационное рассеяние, неупругое рассеяние нейтронов. Понятие о фононах. Теплоемкость кристаллов при низких и высоких температурах. Решеточная теплопроводность. О квазиимпульсе фонона. Процессы переброса. Размерный эффект теплопроводности кристаллов. Эффект Мессбауэра и его применение. Электропроводность металлов. Носители тока в металлах, точность классической электронной теории. Электронный ферми – газ в металле. Носители тока как квазичастицы, Электронная теплоемкость. Элементы зонной теории кристаллов. Зонная структура энергетического спектра электронов. Уровень Ферми. Поверхность Ферми. Число электронных состояний в зоне. Заполнение зон; металлы, диэлектрики, полупроводники. Понятие дырочной проводимости. Собственные и примесные полупроводники. Явление сверхпроводимости. Термодинамика сверхпроводников. Куперовское спаривание как необходимое условие сверхпроводимости. Кулоновское отталкивание и фононное притяжение. Поверхностная энергия на границе между нормальной и сверхпроводящей фазами. Сверхпроводники первого и второго рода. Роль примесей. Высокотемпературная сверхпроводимость. Захват и квантование магнитного потока. Туннельный контакт. Эффект Джозефсона и его применение.</p> | 2 |  | 4 |  | 10/- | 16 |  | О<br>П<br>К-<br>2.<br>2. | ОП<br>К-<br>2.2.<br>3-1,<br>У-1 | О | К/р | Д |
|----|--|---|--|---|--|------|----|--|--------------------------|---------------------------------|---|-----|---|

|   |    |   |    |   |      |     |  |  |  |  |  |
|---|----|---|----|---|------|-----|--|--|--|--|--|
| <i>Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)</i> | -  | - | -  | - | -/2  | 2   |  |  |  |  |  |
| <i>Итого</i>  | 12 |   | 28 |   | 66/2 | 108 |  |  |  |  |  |

**Формы учебных заданий на аудиторных занятиях:**

*Опрос (О.)*

**Формы текущего контроля:**

*Контрольные работы (К/р)*

**Формы заданий для творческого рейтинга:**

*Доклад (Д.)*

этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций у студентов заочной формы обучения

Таблица 4

| №<br>п/<br>п | Наименование раздела, темы дисциплины   | Трудоемкость, академические часы |                      |                      |                         |  | Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения<br>(знания, умения) | Учебные задания для аудиторных занятий | Текущий контроль | Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/ разделу или по всему курсу в целом) |       |
|--------------|---|----------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--|-----------------------------------|---|--|------------------|---|-------|
|              |   | Лекции                           | Практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | Самостоятельная работа/ КЭ, Катгэк, Катг |                                   |   |  |                  |   | Всего |
| Семестр 1    |   |                                  |                      |                      |                         |  |                                   |   |  |                  |   |       |
| 1.           | <p><b>Тема 1. Физические основы механики.</b> Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Размерность физических величин. Основные единицы СИ. Предмет механики. Кинематика и динамика. Классическая механика. Физические модели: материальная точка (частица), система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Пространство и время. Кинематическое описание движения. Прямолинейное движение точки. Движение точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорение. Степени свободы и обобщенные координаты. Число степеней свободы абсолютно твердого тела. Вектор угловой скорости. Основная задача динамики. Понятие состояния в классической механике. Уравнения движения. Масса и импульс. Границы применимости классического способа описания движения частиц. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Реактивное движение. Центр инерции. Аддитивность массы. Теорема о движении центра инерции. Система центра инерции. <b>Момент</b> импульса. Закон сохранения момента импульса. Момент <b>силы</b>. Уравнение моментов. Движение в центральном поле. Работа и кинетическая энергия. Мощность. Связь между кинетическими энергиями в различных системах отсчета. Энергия движения тела как целого. Внутренняя энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Общезначимый закон сохранения энергии. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Понятие статически неопределенных систем. Энергия движущегося тела. Момент инерции тела относительно оси. Вращательный момент. Общие свойства жидкостей и газов. Уравнения равновесия и движения жидкости. Идеальная и вязкая жидкость. Гидростатика несжимаемой жидкости. Кинематическое описание движения жидкости. Стационарное движение идеальной жидкости. Коэффициент вязкости. Течение жидкости по трубе. Формула Пуазейля. Законы подобия. Формула Стокса. Гидродинамическая неустойчивость. Турбулентность. Упругие напряжения. Закон Гука. Растяжение и сжатие стержней.</p> | 2                                |                      | 2                    |                         | 24/-                                     | 28                                | О<br>П<br>К-<br>2.<br>2.                | ОП<br>К-<br>2.2.<br>3-<br>1,<br>У-1    | О                | К/р   | Д     |

|    |   |   |  |   |  |      |    |                          |                                     |   |     |   |
|----|---|---|--|---|--|------|----|--------------------------|-------------------------------------|---|-----|---|
| 2. | <p><b>Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика.</b> Динамические и статистические закономерности в физике. Статистический и термодинамический методы. Тепловое движение. Макроскопические параметры. Уравнение состояния. Внутренняя энергия. Интенсивные и экстенсивные параметры. Уравнение состояния идеального газа. Основные законы идеального газа. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Распределение частиц по абсолютным значениям скорости. Средняя кинетическая энергия частиц. Скорости теплового движения частиц. Распределение Больцмана. Распределение Гиббса. Теплоемкость многоатомных газов. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Первое начало термодинамики. Энтропия. Второе начало термодинамики, термодинамические потенциалы и условия равновесия. Термодинамические преобразования. Тепловые машины. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Принцип возрастания энтропии. Понятие о физической кинетике. Диффузия и теплопроводность. Коэффициент диффузии. Коэффициент теплопроводности. Температуропроводность. Время выравнивания. Диффузия в газах и твердых телах. Вязкость. <b>Динамический</b> и кинематический коэффициент вязкости газов и жидкостей. <b>Электрический</b> ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. <b>Электрический</b> ток в газе. Процессы ионизации и рекомбинации. Электропроводность слабоионизированных газов. Понятие о <b>плазме</b>. Плазменная частота. Дебаевская длина. Электропроводность <b>плазмы</b>. Фазы и фазовые превращения. Условие равновесия фаз. Фазовые диаграммы. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Критическая точка. Метастабильные состояния. Тройная точка. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы второго рода.</p>   | 2 |  | - |  | 18/- | 20 | О<br>П<br>К-<br>2.<br>2. | ОП<br>К-<br>2.2.<br>3-<br>1,<br>У-1 | - | К/р | Д |
| 3  | <p><b>Тема 3. Электричество и магнетизм.</b> Предмет классической электродинамики. Идея близкого действия. Электрический заряд и напряженность электрического поля. Дискретность заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Электростатическая теорема Гаусса. Работа электростатического поля. Циркуляция электростатического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. Проводник в электростатическом поле. Идеальный проводник. Поверхностная плотность заряда. Граничные условия на границе «проводник – вакуум». Электростатическое поле в полости. Коэффициенты электростатической емкости и электростатической индукции. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля. Условие существования тока. Законы Ома и Джоуля – Ленца. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правила Кирхгофа. Электрический ток в сплошной среде. Сила Лоренца и сила Ампера. Вектор магнитной индукции. Основные уравнения магнетостатики в вакууме. Магнитное поле простейших систем. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях. Виток с током в магнитном поле. Потенциальная энергия витка с током во внешнем магнитном поле. Рамка с током в однородном магнитном поле. Момент сил, действующий на рамку. Индуктивность длинного соленоида. Коэффициент взаимной индукции. Закон Био – Савара. Принцип суперпозиции. Магнитное поле кругового тока. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Магнитная энергия тока. Плотность магнитной энергии. Энергия и силы. Плоский конденсатор с диэлектриком. Энергия диполя во внешнем электростатическом поле. Поляризаационные заряды. Поляризованность. Неоднородная поляризованность. Электрическое смещение. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Граничные условия на границе раздела «диэлектрик - диэлектрик» и «проводник – диэлектрик». Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике. Длинный соленоид с магнетиком. Молекулярные токи. Намагниченность. Неоднородная намагниченность. Напряженность магнитного поля. Основные уравнения магнетостатики в веществе. Граничные условия. Фарадеевская и максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Векторный и скалярный потенциалы поля. Скорость распространения электромагнитных возмущений. Волновое уравнение. Плотность энергии. Плотность потока энергии. Условие малости токов смещения. Токи Фуко. Квазистационарные явления в линейных проводниках. Установление и исчезновение тока в цепи. Генератор переменного тока. Импеданс. Цепи переменного тока. Движение проводника в магнитном поле.</p> | - |  | - |  | 18/- | 18 | О<br>П<br>К-<br>2.<br>2. | ОП<br>К-<br>2.2.<br>3-<br>1,<br>У-1 | . | К/р | Д |

|    |  |   |  |   |  |      |    |                          |                                     |   |     |   |
|----|--|---|--|---|--|------|----|--------------------------|-------------------------------------|---|-----|---|
| 4. | <p><b>Тема 4. Физика колебаний и волн. Понятие</b> о колебательных процессах. Единый подход к колебаниям различной физической природы. Амплитуда, круговая частота, фаза гармонических колебаний. Сложение скалярных и векторных колебаний. Комплексная форма представления колебаний. Векторные диаграммы. Маятник, груз на пружине, колебательный контур. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность. Фазовая плоскость осциллятора. Энергетические соотношения для осциллятора. Понятие о связанных осцилляторах. Действие периодических толчков на гармонический осциллятор. Резонанс. Осциллятор как спектральный прибор. Модулированные колебания. Спектр амплитудно-модулированного колебания. Вынужденные колебания осциллятора под действием синусоидальной силы. Амплитуда и фаза при вынужденных колебаниях. Резонансные кривые. Процесс установления колебаний. Время установления и его связь с добротностью. Вынужденные колебания в электрических цепях. Метод комплексных амплитуд. Параметрические колебания осциллятора. Энергетические соотношения. Параметрический резонанс. Нелинейный осциллятор. Физические системы, содержащие нелинейность. Автоколебания. Обратная связь. Понятие о релаксационных колебаниях. Волны. Плоская стационарная волна. Плоская синусоидальная волна. Бегущие и стоячие волны. Фазовая скорость, длина волны, волновое число. Эффект Доплера. Скалярные и векторные волны. Поляризация. Интерференция синусоидальных волн. Распространение волн в средах с дисперсией. Групповая скорость и ее связь с фазовой скоростью. Нормальная и аномальная дисперсии. Одномерное волновое уравнение. Продольные волны в твердом теле. Вектор Умова. Упругие волны в газах и жидкостях. Ударные волны. Плоские электромагнитные волны. Поляризация волн. Вектор Пойнтинга. Излучение диполя. Сферические и цилиндрические волны. Интерференция монохроматических волн. Квaziмонохроматические волны. Функция когерентности. Интерференция квазимонохроматических волн. Интерферометры. Временное и спектральное рассмотрение интерференционных явлений. Принцип Гюйгенса – Френеля. Приближение Френеля. Интеграл и дифракция Френеля. Приближение Фраунгофера. Простые задачи дифракции: дифракция на одной и на многих щелях. Дифракционная решетка. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера и спектральное разложение. Дифракционная решетка с синусоидальной пропускаемостью. Принцип голографии. Распространение света в веществе. Дисперсия диэлектрической проницаемости. Поглощение света. Прозрачные среды. Поляризация волн при отражении. Элементы кристаллооптики. Электрооптические и магнитооптические явления.</p> | - |  | 2 |  | 18/- | 20 | О<br>П<br>К-<br>2.<br>2. | ОП<br>К-<br>2.2.<br>3-<br>1,<br>У-1 | О | К/р | Д |
|----|--|---|--|---|--|------|----|--------------------------|-------------------------------------|---|-----|---|

|    |  |   |   |  |      |    |  |                          |                                     |     |   |
|----|--|---|---|--|------|----|--|--------------------------|-------------------------------------|-----|---|
| 5. | <p><b>Тема 5. Квантовая и атомная физика.</b> Противоречия классической физики. Проблемы излучения черного тела. Фотоэлектрический эффект, стабильность и размеры атома. Открытие постоянной Планка. Квантовая механика. Релятивистская механика. Элементы специальной теории относительности. Строение атомного ядра. Атомная физика и энергетика. Обоснование идей квантования (дискретности): опыты Франка и Герца, опыты Штерна и Герлаха, резонансы во взаимодействии нейтронов с атомными ядрами, пионов с нуклонами. Правило частот Бора. Линейчатые спектры атомов. Принцип соответствия. Энергия и импульс световых квантов. Фотоэффект. Эффект Комптона. Элементарная квантовая теория излучения. Вынужденное спонтанное излучение фотонов. Коэффициенты Эйнштейна. Тепловое равновесие излучения. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Дифракция нейтронов. <b>Микрочастица</b> в двухщелевом интерферометре. Соотношения неопределенностей. Оценка основного состояния атома водорода и энергии нулевых колебаний осциллятора. Объяснение туннельного эффекта и устойчивости атома. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей. Наборы одновременно измеримых величин. Задание состояния микрочастиц; волновая функция; ее статистический смысл. Суперпозиция состояний в квантовой теории. Амплитуда вероятностей. Объяснение поведения микрочастицы в интерферометре. Объяснение дифракции нейтронов на кристалле. Вероятность в квантовой теории. Временное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера; стационарное состояние. Частицы в одномерном и трехмерном ящиках. Частица в одномерной прямоугольной яме. Прохождение частицы над и под барьером. Гармонический осциллятор. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности. Преобразование Галлилея. Инварианты преобразования. Абсолютные и относительные скорости и ускорения. Постулаты специальной теории относительности. Преобразование Лоренца. Следствия из преобразования Лоренца: сокращение движущихся масштабов длины, замедление движущихся часов, закон сложения скоростей. Релятивистский импульс. Уравнение движения релятивистской частицы. Работа и энергия. Инвариантность уравнения движения относительно преобразования Лоренца. Инварианты преобразования. Преобразования Импульса и энергии. Законы сохранения энергии и импульса. Столкновение частиц. Система центра инерции. Пороговая энергия. Принцип относительности в электродинамике. Относительность магнитных и электрических полей. Частица в сферически симметричном поле. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения и ионизации. Спектры водородоподобных атомов. Пространственное распределение электрона в атоме водорода. Ширина уровней. Структура электронных уровней в сложных атомах. Типы связи электронов в атомах. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Молекула водорода. Обменное взаимодействие. Физическая природа химической связи. Ионная и ковалентная связи. Электронные термы двухатомной молекулы. Колебания и вращения двухатомной молекулы. Колебательная и вращательная структура термов. Колебания многоатомных молекул. Молекулярные спектры. Строение атомных ядер. Феноменологические модели ядра. Ядерные реакции. Механизмы ядерных реакций. Радиоактивные превращения атомных ядер. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Проблема источников энергии. Термоядерные реакции. Энергия звезд. Управляемый термоядерный синтез. Коэффициенты Эйнштейна для индуцированных переходов в двухуровневой системе. Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры. Радиоспектроскопия. Первый мазер. Метод трех уровней. Открытый резонатор. Первые лазеры. Статистическое описание квантовой системы, различие между квантовомеханической и статистической вероятностями. Теорема Нернста и ее следствия. Симметрия волновой функции многих одинаковых частиц. Квантовые идеальные газы; распределения Бозе и Ферми. Строение кристаллов. Исследование кристаллических структур методами рентгено-, электроно-, нейтронографии. Точечные дефекты в кристаллах: вакансии, примеси внедрения, примеси замещения. Краевые и винтовые дислокации. Дислокация и пластичность. Акустические колебания кристаллической решетки. Экспериментальное исследование колебательного спектра: поглощение инфракрасного излучения в ионных кристаллах, комбинационное рассеяние, неупругое рассеяние нейтронов. Понятие о фононах. Теплоемкость кристаллов при низких и высоких температурах. Решеточная теплопроводность. О квазиимпульсе фонона. Процессы переброса. Размерный эффект теплопроводности кристаллов. Эффект Мессбауэра и его применение. Электропроводность металлов. Носители тока в металлах, точность классической электронной теории. Электронный ферми – газ в металле. Носители тока как квазичастицы, Электронная теплоемкость. Элементы зонной теории кристаллов. Зонная структура энергетического спектра электронов. Уровень Ферми. Поверхность Ферми. Число электронных состояний в зоне. Заполнение зон; металлы, диэлектрики, полупроводники. Понятие дырочной проводимости. Собственные и примесные полупроводники. Явление сверхпроводимости. Термодинамика сверхпроводников. Куперовское спаривание как необходимое условие сверхпроводимости. Кулоновское отталкивание и фононное притяжение. Поверхностная энергия на границе нормальной и сверхпроводящей фазами. Сверхпроводники первого и второго рода. Роль примесей. Высокотемпературная сверхпроводимость. Захват и квантование магнитного потока. Туннельный контакт. Эффект Джозефсона и его применение.</p> | - | - |  | 18/- | 18 |  | О<br>П<br>К-<br>2.<br>2. | ОП<br>К-<br>2.2.<br>3-<br>1,<br>У-1 | К/р | Д |
|----|--|---|---|--|------|----|--|--------------------------|-------------------------------------|-----|---|

|   |   |   |   |   |      |     |  |  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|------|-----|--|--|--|--|--|
| <i>Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)</i> | - | - | - | - | -/2  | 2   |  |  |  |  |  |
| <i>Самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк)</i>   | - | - | - | - | -/2  | 2   |  |  |  |  |  |
| <i>Итого</i>  | 4 | - | 4 | - | 96/4 | 108 |  |  |  |  |  |

**Формы учебных заданий на аудиторных занятиях:**

*Опрос (О.)*

**Формы текущего контроля:**

*Контрольные работы (К/р)*

**Формы заданий для творческого рейтинга:**

*Доклад (Д.)*

## III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Демидченко, В. И. Физика : учебник / В. И. Демидченко, И. В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 581 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010079-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/read?id=426123>
2. Березин, Н. Ю. Физика: в 2 ч. Ч.1 : учебное пособие / Н. Ю. Березин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 72 с. - ISBN 978-5-7782-4168-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/read?id=397520>
3. Березин, Н. Ю. Физика: в 2 ч. Ч.2 : учебное пособие / Н. Ю. Березин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 94 с. - ISBN 978-5-7782-4169-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/read?id=397521>

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Никеров, В. А. Физика для вузов. Механика и молекулярная физика : учебник / В. А. Никеров. - Москва : Дашков и К, 2021. - 136 с. - ISBN 978-5-394-00691-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/read?id=432244>
2. Ткачева, И. А. Физика : лабораторный практикум / И. А. Ткачева. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2020. - 281 с. - ISBN 978-5-9765-2503-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/read?id=360967>

#### ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Справочно-правовая система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru>
2. Справочно-правовая система Гарант <https://www.garant.ru/>

#### ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

1. База открытых данных Минтруда России <https://mintrud.gov.ru/opendata>
2. База данных стандартов и регламентов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) <http://www.gost.ru>
3. Российский архив государственных стандартов, а также строительных норм и правил (СНиП) и образцов юридических документов (РАГС) <http://www.rags.ru/gosts/2874/>

#### ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

1. ЭБС «ИНФРА–М» <http://znanium.com>
2. Научная электронная библиотека elibrary.ru <https://elibrary.ru/>
3. ЭБС ВООК.ру <http://www.book.ru>
4. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>
5. Университетская библиотека online <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС «Grebennikon» <https://grebennikon.ru/>
7. Видеолекции НПП Краснодарского филиала <http://vrgteu.ru/course/view.php?id=6680>
8. Indigo
9. Moodle



## **ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Научно-техническая библиотека <http://n-t.ru>
2. Журнал "Квант" - <http://kvant.mccme.ru/1994/02/index.htm>
3. Газета "Физика" - <https://istina.msu.ru/journals/1475527/>
4. Открытый колледж. Астрономия. - <http://www.college.ru/astronomy/index.php>
5. Сайт "Классная физика" - <http://class-fizika.narod.ru/>
6. Квантовая и ядерная физика - <http://nuclphys.sinp.msu.ru/introduction/index.html>

## **ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

1. Операционная система Microsoft Windows 8.1; Microsoft Windows 10
2. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2010 Rus в составе:
  - Microsoft Word
  - Microsoft Excel
  - Microsoft Power Point
  - Microsoft Access
3. Антивирусная программа «Kaspersky Endpoint Security» для бизнеса
4. Симулятор сети передачи данных «Cisco Packet Tracer»
5. Редактор диаграмм «Ramus Educational»
6. Среда разработки «Visual Studio community»
7. Инструмент для визуального проектирования баз данных «MySQL Workbench»
8. Среда проектирование диаграммы классов «Modelio»
9. Интерактивная среда разработки «Jupyter Notebook»
10. Офисный компонент для анализа данных «Power Pivot»
11. Файловый архиватор «7Zip»
12. Приложение для просмотра PDF файлов «Acrobat Adobe Reader»

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Физика» обеспечена:

для проведения занятий лекционного типа:

– учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью, мультимедийными средствами обучения для демонстрации лекций-презентаций;

для проведения лабораторных занятий:

– учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: Система единиц интернациональная формата А1, демонстрационные плакаты по основным разделам курса;

– кабинетом физики, оснащенной лабораторным оборудованием: динамометры, электроскопы, электрофорная машина, модель двигателя внутреннего сгорания, прибор для изучения свойств идеального газа.

– помещением для самостоятельной работы, оснащенным компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

#### IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

- Методические рекомендации по организации и выполнению внеаудиторной самостоятельной работы
- Методические указания по подготовке и оформлению рефератов
- Положение о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов
- Положение об учебно-исследовательской работе студентов
- Методическое пособие по выполнению контрольной работы.
- Методическое пособие по выполнению лабораторных работ с использованием инновационных технологий обучения и организации самостоятельных работ.

#### V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы обучающегося. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы обучающегося осуществляется в соответствии с «Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в процессе освоения дисциплины «Физика» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

Таблица 5

| Виды работ  | Максимальное количество баллов |
|---|--------------------------------|
| Выполнение учебных заданий на аудиторных занятиях | 20                             |
| Текущий контроль                                  | 20                             |
| Творческий рейтинг                                | 20                             |
| Промежуточная аттестация ( <i>зачет</i> )         | 40                             |
| <b>ИТОГО</b>                                      | <b>100</b>                     |

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний обучающихся «преподаватель кафедры, непосредственно ведущий занятия со студенческой группой, обязан проинформировать группу о распределении рейтинговых баллов по всем видам работ на первом занятии учебного модуля (семестра), количестве модулей по учебной дисциплине, сроках и формах контроля их освоения, форме промежуточной аттестации, снижении баллов за несвоевременное выполнение выданных заданий. Обучающиеся в течение учебного модуля (семестра) получают информацию о текущем количестве набранных по дисциплине баллов через личный кабинет студента».

## VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы по дисциплине разработаны в соответствии с Положением о фонде оценочных материалов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

### *Перечень вопросов к зачету:*

1. Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория.
2. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики.
3. Размерность физических величин. Основные единицы СИ.
4. Предмет механики. Кинематика и динамика. Классическая механика. Физические модели: материальная точка (частица), система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Пространство и время. Кинематическое описание движения. Прямолинейное движение точки.
5. Движение точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорение. Вектор угловой скорости.
6. Основная задача динамики. Понятие состояния в классической механике. Уравнения движения. Масса и импульс. Границы применимости классического способа описания движения частиц.
7. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Неинерциальные системы отсчета.
8. Силы в природе. Классификация и примеры сил.
9. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Момент силы. Уравнение моментов.
10. Работа и кинетическая энергия. Мощность. Связь между кинетическими энергиями в различных системах отсчета. Энергия движения тела как целого. Внутренняя энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии.
11. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Энергия движущегося тела. Момент инерции тела относительно оси. Вращательный момент.
12. Общие свойства жидкостей и газов. Уравнения равновесия и движения жидкости. Идеальная и вязкая жидкость.

13. Гидростатика несжимаемой жидкости. Кинематическое описание движения жидкости. Стационарное движение идеальной жидкости. Коэффициент вязкости.

14. Течение жидкости по трубе. Формула Пуазейля. Законы подобия. Формула Стокса. Гидродинамическая неустойчивость. Турбулентность.

15. Упругие напряжения. Закон Гука. Растяжение и сжатие стержней.

16. Динамические и статистические закономерности в физике. Статистический и термодинамический методы. Тепловое движение. Макроскопические параметры.

17. Уравнение состояния. Внутренняя энергия. Интенсивные и экстенсивные параметры.

18. Уравнение состояния идеального газа. Основные законы идеального газа.

19. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры.

20. Распределение Максвелла. Распределение частиц по абсолютным значениям скорости. Средняя кинетическая энергия частиц. Скорости теплового движения частиц. Распределение Больцмана. Теплоемкость газов.

21. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Первое начало термодинамики. Энтропия.

22. Второе начало термодинамики. Тепловые машины. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Принцип возрастания энтропии.

23. Понятие о физической кинетике. Диффузия и теплопроводность. Коэффициент диффузии. Коэффициент теплопроводности. Температуропроводность. Диффузия в газах и твердых телах. Вязкость. Динамический и кинематический коэффициент вязкости газов и жидкостей.

24. Фазы и фазовые превращения. Условие равновесия фаз. Фазовые диаграммы. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Критическая точка. Метастабильные состояния. Тройная точка. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы второго рода.

25. Предмет классической электродинамики. Электрический заряд и напряженность электрического поля. Дискретность заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Электрический диполь.

26. Электростатическая теорема Гаусса. Работа электростатического поля. Циркуляция электростатического поля.

27. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. Проводник в электростатическом поле. Идеальный проводник.

28. Поверхностная плотность заряда. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.

29. Условие существования тока. Законы Ома и Джоуля – Ленца. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правила Кирхгофа.

30. Сила Лоренца и сила Ампера. Вектор магнитной индукции. Основные уравнения магнетостатики в вакууме. Магнитное поле простейших систем. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях.

31. Виток с током в магнитном поле. Потенциальная энергия витка с током во внешнем магнитном поле. Рамка с током в однородном магнитном поле. Момент сил, действующий на рамку.

32. Индуктивность длинного соленоида. Коэффициент взаимной индукции. Закон Био – Савара. Принцип суперпозиции. Магнитное поле кругового тока.

33. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Магнитная энергия тока. Плотность магнитной энергии. Молекулярные токи. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Основные уравнения магнетостатики в веществе.

34. Фарадеевская и максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Токи Фуко.

35. Понятие о колебательных процессах. Единый подход к колебаниям различной физической природы. Амплитуда, круговая частота, фаза гармонических колебаний. Сложение скалярных и векторных колебаний.

36. Маятник, груз на пружине, колебательный контур. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность.

37. Вынужденные колебания.

38. Электромагнитные колебания.

39. Волны. Плоская стационарная волна. Плоская синусоидальная волна. Бегущие и стоячие волны. Фазовая скорость, длина волны, волновое число. Эффект Доплера.

40. Основные закономерности геометрической оптики. Законы распространения света.

41. Сферические и цилиндрические волны. Интерференция монохроматических волн. Когерентность. Интерференция волн. Интерферометры. Временное и спектральное рассмотрение интерференционных явлений. Принцип Гюйгенса – Френеля. Приближение Френеля. Приближение Фраунгофера.

42. Простые задачи дифракции: дифракция на одной и на многих щелях. Дифракционная решетка. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера и спектральное разложение. Дифракционная решетка с синусоидальной пропускаемостью. Принцип голографии.

43. Распространение света в веществе. Дисперсия света. Поглощение света. Прозрачные среды.

44. Поляризация волн при отражении. Элементы кристаллооптики. Электрооптические и магнитооптические явления.

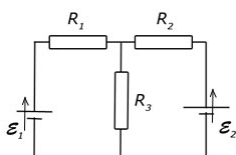
45. Противоречия классической физики. Проблемы излучения черного тела. Фотоэлектрический эффект, стабильность и размеры атома.

46. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина для теплового излучения.

47. Открытие постоянной Планка. Квантовая механика. Релятивистская механика.
48. Элементы специальной теории относительности.
49. Строение атомного ядра. Атомная физика и энергетика.
50. Постулаты Бора. Линейчатые спектры атомов. Принцип соответствия.
51. Явление фотоэффекта. опыты Столетова, Законы фотоэффекта.
52. Элементарная квантовая теория излучения. Тепловое равновесие излучения.
53. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Дифракция нейтронов. Соотношения неопределенностей. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения и ионизации.
54. Спектры водородоподобных атомов. Пространственное распределение электрона в атоме водорода. Типы связи электронов в атомах.
55. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Молекула водорода. Обменное взаимодействие.
56. Физическая природа химической связи. Ионная и ковалентная связи.
57. Строение атомных ядер. Феноменологические модели ядра.
58. Ядерные реакции. Механизмы ядерных реакций.
59. Радиоактивные превращения атомных ядер. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Проблема источников энергии.
60. Роль российских ученых в становлении физики. Российские ученые – лауреаты Нобелевской премии по физике.
61. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Дифракция нейтронов
62. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения и ионизации.
63. Спектры водородоподобных атомов. Пространственное распределение электрона в атоме водорода. Типы связи электронов в атомах.
64. Принцип Паули. Молекула водорода. Обменное взаимодействие.
65. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.
66. Физическая природа химической связи. Ионная и ковалентная связи.
67. Строение атомных ядер. Феноменологические модели ядра.
68. Ядерные реакции. Механизмы ядерных реакций.
69. Радиоактивные превращения атомных ядер. Реакция ядерного деления.
70. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Проблема источников энергии.
71. Роль российских ученых в становлении физики.
72. Российские ученые – лауреаты Нобелевской премии по физике.

### ***Типовые практические задания к зачету***

1. На рисунке  $R_1=12\text{Ом}$ ,  $R_2=15\text{Ом}$ ,  $R_3=13\text{Ом}$ ,  $E_1=12\text{В}$ ,  $E_2=32\text{В}$ . Найти ток через резистор  $R_3$



2. Найти уравнение траектории точки  $y(x)$ , если она движется по законам:  $x = A \sin \omega t$ ,  $y = A \cos \omega t$ . Изобразить график этой траектории.

3. Колесо катится по горизонтальной поверхности без проскальзывания со скоростью 2 м/с. Мгновенная скорость точки, находящейся на вершине колеса равна?

4. Два тела массами  $m_1 = 1$  кг и  $m_2 = 2$  кг падают с одинаковой высоты без начальной скорости. Чему равно отношение величин кинетической энергии тел  $E_{k1} : E_{k2}$  в момент столкновения с поверхностью? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

5. Колесо катится по горизонтальной поверхности без проскальзывания со скоростью 2 м/с. Мгновенная скорость точки, находящейся в месте контакта колеса с поверхностью равна?

### **Перечень лабораторных работ**

Лабораторная работа № 1 «Определение погрешностей при измерениях».

Лабораторная работа № 2 «Исследование косоугольного удара о наклонную плоскость».

Лабораторная работа № 3 «Упругий удар шаров».

Лабораторная работа № 4 «Определение моментов инерции методом колебаний».

Лабораторная работа № 5 «Определение радиуса кривизны вогнутой поверхности методом катающегося шарика».

Лабораторная работа № 6 «Влажность воздуха и методы ее измерения».

Лабораторная работа № 7 «Определение показателя адиабаты методом Клемана и Дезорма».

Лабораторная работа № 8 «Определение коэффициента поверхностного натяжения воды методом отрыва кольца».

Лабораторная работа № 9 «Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса».

Лабораторная работа № 10 «Определение вязкости воздуха, средней длины свободного пробега молекул и их эффективного диаметра».

Лабораторная работа № 11 «Мостовой метод измерений».

Лабораторная работа № 12 «Изучение явления электропроводности и определение удельного сопротивления металла».

Лабораторная работа № 13 «Изучение законов колебательного движения с помощью математического маятника».

Лабораторная работа № 14 «Определение ускорения свободного падения с помощью физического маятника».

Лабораторная работа № 15 «Изучение колебаний пружинного маятника».

Лабораторная работа № 16 «Определение длины световой волны при

помощи дифракционной решетки».

Лабораторная работа № 17 «Определение концентрации растворов при помощи поляриметра».

Лабораторная работа № 18 «Измерение высоких температур с помощью оптического пирометра».

Лабораторная работа № 19 «Снятие характеристик и определение параметров фотоэлемента».

Лабораторная работа № 20 «Изучение спектра водорода и определение постоянной Ридберга».

### **Типовые тестовые задания:**

1. Материальная точка – это:

- а) тело, вращением которого можно пренебречь;
- б) тело, размерами которого в условиях данной задачи можно пренебречь;
- в) тело, поступательным движением которого можно пренебречь;
- г) тело, находящееся в состоянии покоя.

2. Классическая механика изучает:

а) законы движения макроскопических тел, скорости которых малы по сравнению со скоростью света в вакууме;

б) законы движения отдельных атомов и элементарных частиц;

в) законы движения макроскопических тел, скорости которых сравнимы со скоростью света в вакууме;

г) законы движения волн, скорость которых равна скорости света.

3. Поступательное движение – это:

а) движение, при котором все точки тела движутся по окружности;

б) движение, при котором все точки тела движутся по эллипсам;

в) движение, при котором все точки тела движутся по синусоиде или косинусоиде;

г) движение, при котором прямая, соединяющая две точки тела, перемещается параллельно самой себе.

4. Модуль мгновенной скорости равен:

а) первой производной радиуса – вектора движущейся точки по времени;

б) второй производной радиуса – вектора движущейся точки по времени;

в) второй производной пути по времени;

г) первой производной пути по времени.

5. Полное ускорение тела может быть определено по формуле:

а)  $a = \sqrt{a_n^2 + a_r^2}$  ;

б)  $a = \omega^2 R$  ;

в)  $a = \frac{dv}{dt}$  ;

г)  $a = \varepsilon R$ .

6. Механическим движением называется:

а) движение электрона в атоме;

б) движение тела по прямой линии;



- в) движение тела по окружности;
- г) изменение с течением времени взаимного расположения тел или их частей.

7. Примером физической модели в механике является:

- а) абсолютно твердое тело;
- б) тело на наклонной плоскости;
- в) тело, подвешенное на нитки;
- г) покоящееся тело.

***Примеры вопросов для опроса:***

Законы И. Ньютона в классической механике.

Использование оптических свойств пищевых продуктов для исследования их качества.

Применение электромагнитных явлений для исследования качества пищевых продуктов.

***Примеры типовых заданий для контрольной работы:***

1. Особенности графика функции распределения величины скорости молекул идеального газа.
2. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории.
3. Классификация и устройство тепловых машин.
4. Обратимые и необратимые тепловые процессы.
5. Основные типы теплообменных аппаратов.

***Тематика докладов:***

1. Динамические и статистические закономерности в физике.
2. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории.
3. Молекулярно-кинетический смысл температуры.
4. Первое и второе начало термодинамики.
5. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины.

## Типовая структура зачетного задания

| <i>Наименование оценочного материала</i>   | <i>Максимальное количество баллов</i> |
|--|---------------------------------------|
| <i>Вопрос 1</i> Уравнение состояния идеального газа. Основные законы идеального газа.  | 10                                    |
| <i>Вопрос 2</i> Интерференция волн. Квазимонохроматические волны. Функция когерентности. Интерферометры. Временное и спектральное рассмотрение интерференционных явлений. Интерференция волн. Квазимонохроматические волны. Функция когерентности. Интерферометры. Временное и спектральное рассмотрение интерференционных явлений.                            | 10                                    |
| <i>Практическое задание</i> Замкнутая катушка из 100 витков площадью $10 \text{ см}^2$ помещена в однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости основания катушки. При изменении магнитного поля на $\Delta B = 0,1 \text{ Тл}$ за время $\Delta t = 0,1 \text{ с}$ в катушке выделяется $0,001 \text{ Дж}$ теплоты. Чему равно сопротивление катушки. | 20                                    |

**Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения,  
шкала оценивания**

Таблица 6

| Шкала оценивания |           | Формируемые компетенции   | Индикатор достижения компетенции   | Критерии оценивания   | Уровень освоения компетенций |
|------------------|-----------|---|--|---|------------------------------|
| 85 – 100 баллов  | «зачтено» | ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-2.2. Использует основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья | ОПК-2.2. З-1. Знает верно и в полном объеме основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности продукции;<br><br>ОПК-2.2. У-1. Умеет верно и в полном объеме проводить стандартные испытания по определению показателей физико-механических и физико-химических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания             | Продвинутый                  |
| 70 – 84 баллов   | «зачтено» | ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-2.2. Использует основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья | ОПК-2.2. З-1. Знает с незначительными замечаниями основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности продукции;<br><br>ОПК-2.2. У-1. Умеет с незначительными замечаниями проводить стандартные испытания по определению показателей физико-механических и физико-химических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания | Повышенный                   |
| 50 – 69 баллов   | «зачтено» | ОПК-2. Способен применять основные законы и методы  | ОПК-2.2. Использует основные физико-химические и химические  | ОПК-2.2. З-1. Знает на базовом уровне, с ошибками основы физических, химических, физико-химических и биологических  | Базовый                      |

|                 |              |   |  |   |                             |
|-----------------|--------------|---|--|---|-----------------------------|
|                 |              | исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности  | методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья   | методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности продукции;<br><br>ОПК-2.2. У-1. Умеет на базовом уровне, с ошибками проводить стандартные испытания по определению показателей физико-механических и физико-химических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания  |                             |
| менее 50 баллов | «не зачтено» | ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-2.2. Использует основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции общественного питания и используемого сырья | ОПК-2.2. З-1. Не знает на базовом уровне основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности продукции;<br><br>ОПК-2.2. У-1. Не умеет на базовом уровне проводить стандартные испытания по определению показателей физико-механических и физико-химических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания | Компетенции не сформированы |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»**  
**Краснодарский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова**

Факультет экономики, менеджмента и торговли  
Кафедра товарной экспертизы, технологии торговли и ресторанного бизнеса

## **АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.О.08 ФИЗИКА**

**Направление подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация  
общественного питания**

**Направленность (профиль) программы  
«Технология и организация ресторанного бизнеса»**

**Уровень высшего образования      Бакалавриат**

### 1. Цель и задачи дисциплины:

Целью дисциплины «Физика»: является формирование способностей применять основные законы физики и физические методы исследований для решения задач профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины «Физика»:

- изучение основных физических и физико-химических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности продукции;
- изучение основных физико-химических и физических методов повышения эффективности технологий в ресторанном бизнесе.

### 2. Содержание дисциплины:

| №<br>п/п  | Наименование разделов / тем дисциплины |
|---|--|
| 1.  | Физические основы механики             |
| 2.  | Молекулярная физика и термодинамика    |
| 3.  | Электричество и магнетизм              |
| 4.  | Физика колебаний и волн                |
| 5.  | Квантовая и атомная физика             |
| <b>Трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е / 108 часов</b> |  |

**Форма контроля – зачет**

### Составитель:

Доцент кафедры товарной экспертизы, технологии торговли и ресторанного бизнеса  
Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова

В. П. Данько