**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Самарский государственный технический университет»**
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Б1.Б.02.02 «Физика»

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки (специальность)** | 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств |
| **Направленность (профиль)** | Металлообрабатывающие станки и комплексы |
| **Квалификация** | Бакалавр |
| **Форма обучения** | Очная |
| **Год начала подготовки** | 2020 |
| **Институт / факультет** | Факультет машиностроения, металлургии и транспорта |
| **Выпускающая кафедра** | кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты" |
| **Кафедра-разработчик** | кафедра "Физика" |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | 288 / 8 |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | Экзамен |

Самара 2020

**Б1.Б.02.02 «Физика»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1000 от 11.08.2016 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

| | |
|---|---|
| Доцент, кандидат физико-математических наук, доцент | М.Р Виноградова |
| (должность, степень, ученое звание) | (ФИО) |
| Заведующий кафедрой | И.В. Кудинов, доктор технических наук, доцент |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |

## СОГЛАСОВАНО:

| | |
|---|---|
| Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии) | В.А Дмитриев, кандидат технических наук, доцент |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |
| Руководитель образовательной программы | А.Ф. Денисенко, доктор технических наук, профессор |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |
| Заведующий выпускающей кафедрой | Р.Г. Гришин, кандидат технических наук, доцент |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы ..... 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы ..... 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся ..... 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий ..... 5
4.1 Содержание лекционных занятий ..... 6
4.2 Содержание лабораторных занятий ..... 10
4.3 Содержание практических занятий ..... 14
4.4. Содержание самостоятельной работы ..... 16
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) ..... 17
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения ..... 18
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем ..... 18
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) ..... 18
9. Методические материалы ..... 22
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) ..... 24

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---|---|
| Общепрофессиональные компетенции | |
| ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | Владеть основными закономерностями, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда |
| | Знать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качеств |
| | Уметь использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **базовая часть**

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины | Параллельно осваиваемые дисциплины | Последующие дисциплины |
|---|---|---|---|
| ОПК-1 | | Математика; Теоретическая механика; Химия | Детали машин и основы конструирования; Инновационная экономика и технологическое предпринимательство; Инновационные практики технологического предпринимательства; Математика; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Процессы и операции формообразования; Сопротивление материалов; Теория автоматического управления; Теория механизмов и машин; Электротехника и электроника |

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

**обучающихся**

| Вид учебной работы | Всего часов / часов в электронной форме | 1 семестр часов / часов в электронной форме | 2 семестр часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|---|
| **Аудиторная контактная работа (всего),** в том числе: | 112 | 64 | 48 |
| Лабораторные работы | 32 | 16 | 16 |
| Лекции | 48 | 32 | 16 |
| Практические занятия | 32 | 16 | 16 |
| **Внеаудиторная контактная работа, КСР** | 8 | 4 | 4 |
| **Самостоятельная работа (всего),** в том числе: | 105 | 49 | 56 |
| подготовка к лабораторным работам | 40 | 20 | 20 |
| подготовка к экзамену | 65 | 29 | 36 |
| **Контроль** | 63 | 27 | 36 |
| **Итого: час** | 288 | 144 | 144 |
| **Итого: з.е.** | 8 | 4 | 4 |

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

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ЛЗ | ЛР | ПЗ | СРС | Всего часов |
| 1 | Механика | 14 | 8 | 8 | 20 | 50 |
| 2 | Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика. | 10 | 4 | 4 | 10 | 28 |
| 3 | Электричество и магнетизм. | 12 | 12 | 8 | 29 | 61 |
| 4 | Оптика | 2 | 4 | 2 | 10 | 18 |
| 5 | Квантовая природа излучения | 2 | 4 | 4 | 10 | 20 |
| 6 | Основы атомной физики | 4 | 0 | 4 | 10 | 18 |
| 7 | Элементы квантовой статистики и физики твердого тела | 2 | 0 | 0 | 8 | 10 |
| 8 | Физика атомного ядра и элементарных частиц | 2 | 0 | 2 | 8 | 12 |
| | **КСР** | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| | **Контроль** | 0 | 0 | 0 | 0 | 63 |
| | **Итого** | 48 | 32 | 32 | 105 | 288 |

## 4.1 Содержание лекционных занятий

| № занятия | Наименование раздела | Тема лекции | Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |
| 1 | Механика | Тема 1. Элементы кинематики | Пространственно – временные отношения. Система отсчета. Скалярные и векторные физические величины. Основные кинематические характеристики движения частиц. Скорость и ускорение частицы при криволинейном движении. Движение частицы по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. | 2 |
| 2 | Механика | Тема 2. Элементы динамики частиц | Понятие состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Третий закон Ньютона. Современная трактовка законов Ньютона. Границы применения классического способа описания движения частиц. | 2 |
| 3 | Механика | Тема 3. Законы сохранения в механике | Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Связь закона сохранения импульса с однородностью пространства. Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Кинетическа энергия механической системы и ее связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к системе. Поле как форма материи, осуществляющей силовое взаимодействие между частицами вещества. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии. | 2 |
| 4 | Механика | Тема 4. Элементы механики твердого тела | Уравнения движения и равновесия твердого тела. Понятие статически неопределенных систем. Момент инерции твердого тела относительно оси. Момент силы относительно оси. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего поступательное и вращательное движения. Уравнение движения твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент импульса тела относительно неподвижной оси. Гироскоп. Закон сохранения момента импульса. | 2 |
| 5 | Механика | Тема 5. Элементы релятивистской динамики | Принцип относительности в релятивистской механике. Преобразование Лоренца для координат и времени и их следствия. Релятивистский импульс. Инвариантность уравнений движения относительно преобразований Лоренца. | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | Механика | Тема 6. Элементы механики сплошных сред | Общие свойства газов и жидкостей. Кинематическое описание движения жидкости. Уравнения движения и равновесия жидкости. Идеальная жидкость. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Стационарное течение вязкой жидкости. | 2 |
| 7 | Механика | Тема 7. Физика колебаний и волн | Общие представления о колебательных и волновых процессах. . Свободные незатухающие колебания. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Амплитуда, круговая частота и фаза гармонических колебаний. Энергия колебаний. Гармонический осциллятор. Модель гармонического осциллятора. Примеры гармонических осцилляторов: маятник, груз на пружине, колебательный контур. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Добротность. Энергия гармонического осциллятора. Вынужденные колебания гармонического осциллятора под действие синусоидальной силы. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Время установления вынужденных колебаний и его связь с добротностью. Резонанс. Волновые процессы. | 2 |
| 8 | Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика. | Тема 8. МКТ | Макроскопическое состояние. Основное уравнение МКТ. Макроскопические параметры как средние значения. Тепловое равновесие. Понятие о температуре. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа и его применение к изопроцессам. Распределение Максвелла. Скорости молекул. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Распределение Максвелла – Больцмана. Средняя кинетическая энергия частицы. Закон равномерного распределениякинетической энергии по степеням свободы. | 2 |
| 9 | Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика. | Тема 9. Явления переноса | Диффузия. Теплопроводность. Коэффициент диффузии. Коэффициент теплопроводности. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Вязкость. Коэффициенты вязкости газов и жидкостей. | 2 |
| 10 | Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика. | Тема 10. Первое начало термодинамики | Внутренняя энергия. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Теплоемкость. Классическая молекулярно - кинетическая теория теплоемкости идеального газа и ее ограниченность. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второе начало термодинамики. Термодинамические потенциалы и условия равновесия. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 11 | Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика. | Тема 11. Второе и третье начало термодинамики | Энтропия и вероятность. Определение энтропии равновесной системы через статистический вес макросостояния. Энтропия как количественная мера хаотичности. Переход от порядка к беспорядку в состоянии теплового равновесия. Принцип Нернста и его следствия. | 2 |
| 12 | Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика. | Тема 12. Вещество в различных состояниях | Реальные газы. Уравнение и изотермы Ван – дер –Вальса. Критическое состояние вещества. Метастабильные состояния. Энергия реальных газов. Жидкости. Строение. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.; Твердые тела. Строение. Свойства. | 2 |
| 13 | Электричество и магнетизм. | Тема 13. Электростатика | Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора напряженности. Вектор электростатической индукции. Поток индукции. Теорема Остроградского – Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса к вычислению напряженности электростатического поля. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью | 2 |
| 14 | Электричество и магнетизм. | Тема 14. Электрическое поле в диэлектрике | Поляризация диэлектрика. Неполярные и полярные диэлектрики. Электронная и ориентационная поляризация. Поляризуемость. Диэлектрическая проницаемость. Тео ема Гаусса для поля в диэлектрике. | 2 |
| 15 | Электричество и магнетизм. | Тема 15. Проводники в электрическом поле | Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Энергия взаимодействия электрических зардов. Энергия системы заряженных проводников. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля. | 2 |
| 16 | Электричество и магнетизм. | Тема 16. Постоянный электрический ток | Условия существования электрического тока. Проводники и изоляторы Законы Ома и Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Закон Ома для замкнутой цепи и участка цепи, содержащего источник ЭДС. Закон сохранения энергии для замкнутой цепи. Правило Кирхгофа. | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **32** |
| **2 семестр** | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 17 | Электричество и магнетизм. | Тема 1. Магнитное поле | Вектор индукции магнитного поля. Закон Био-Савара. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле длинного соленоида. Сила Ампера. Взаимодействие проводников с током. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца. Магнитный поток. Контур с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Коэффициенты индуктивности и взаимной индуктивности Явление самоиндукции при замыкании и размыкании электрической цепи. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля. | 2 |
| 18 | Электричество и магнетизм. | Тема 2. Электромагнитное поле | Фарадеевская и максвелловская трактовки явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Собственные электромагнитные колебания. Затухающие и вынужденные электромагнитные колебания. Случай резонанса. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. | 2 |
| 19 | Оптика | Тема 3. Интерференция. Дифракция. Дисперсия. Поляризация | Интерференция волн.; Принцип суперпозиции для волн. Интерференция плоских монохроматических световых волн. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Полосы равной толщины и равного наклона. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на круглом отверстии, прямой щели и на множестве параллельных щелей. Дифракционная решетка. Поляризация. Дисперсия. | 2 |
| 20 | Квантовая природа излучения | Тема 4. Тепловое излучение. Теория Планка. | Тепловое излучение абсолютно черного тела.Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. Фотоны. Энергия и импульс световых квантов. Внешний фотоэффект и его законы. Формула Эйнштейна для фотоэлектрического эффекта. Квантовое и волновое объяснение давления света. Эффект Комптона. Масса и импульс фотона. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей . | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 21 | Основы атомной физики | Тема 5. Уравнение Шредингера. Атом водорода | Волновая функция и ее статистический смысл. Временное уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Принцип причинности в квантовой механике. Движение свободной частицы. Частица в одномерной и трехмерной потенциальных ямах. Теория атома водорода по Бору. Экспериментальное обоснование основных идей квантовой механики. Линейчатые спектры атомов. Правило частот Бора. Принцип соответствия. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору. | 2 |
| 22 | Основы атомной физики | Тема 6. Атом | Частица в сферически симметричном поле. Водородоподобные атомы. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения и ионизации. Спектры водородоподобных атомов. Пространственное распределение плотности вероятности для электрона в атоме водорода. | 2 |
| 23 | Элементы квантовой статистики и физики твердого тела | Тема 7. Элементы квантовой статистики и физики твердого тела. | Статистическое описание квантовой системы, различие между квантомеханической и статистической; вероятностями. Симметрия волной функции многих одинаковых частиц. Квантовые идеальные газы: распределение Бозе и Ферми. Элементы зонной теории кристаллов. Уровень Ферми. Число электронных состояний в зоне. Заполнение зон: металлы, диэлектрики, полупроводники. Понятие дырочной проводимости. Собственные и примесные полупроводники. | 2 |
| 24 | Физика атомного ядра и элементарных частиц | Тема 8. Физика атомного ядра и элементарных частиц | Строение атомных ядер. Дефект массы и энергия связи. Ядерные реакции. Радиоактивные превращения атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Эффект Мёссбауэра. Цепная реакция деления. Термоядерный реактор. Термоядерный синтез. Атомное ядро. Кварки. Элементарные частицы: лептоны, адроны. Типы взаимодействия. | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **16** |
| | | | **Итого:** | **48** |

## 4.2 Содержание лабораторных занятий

| **№ занятия** | **Наименование раздела** | **Тема лабораторного занятия** | **Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | **Количество часов / часов в электронной форме** |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Механика | Изучение законов движения тел (Лабораторная работа № 6). Номера альтернативных лабораторных работ: 1, 5, 8, 9, 9а, 10, 11, 13, 14. 16, 23, 27, 28, 30, 201 | Равномерное движение. Равноускоренное движение. Скорость. Ускорение. Путь | 2 |
| 2 | Механика | Изучение законов движения тел (Лабораторная работа № 6). Номера альтернативных лабораторных работ: 1, 5, 8, 9, 9а, 10, 11, 13, 14. 16, 23, 27, 28, 30, 201 | Равномерное движение. Равноускоренное движение. Скорость. Ускорение. Путь | 2 |
| 3 | Механика | Изучение вращательного движения с помощью установки Обербека (лабораторная работа № 9) Номера альтернативных лабораторных работ: 1, 5, 6, 8, 9а, 10, 11, 13, 14. 6, 23, 27, 28, 30, 201 | Вращательное движение. Момент силы. Угловое ускорение. Момент инерции. Теорема Штейнера | 2 |
| 4 | Механика | Изучение вращательного движения с помощью установки Обербека (лабораторная работа № 9) Номера альтернативных лабораторных работ: 1, 5, 6, 8, 9а, 10, 11, 13, 14. 6, 23, 27, 28, 30, 201 | Вращательное движение. Момент силы. Угловое ускорение. Момент инерции. Теорема Штейнера | 2 |
| 5 | Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика. | Определение отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма (лабораторная работа № 21) Номера альтернативных лабораторных работ: 19, 21, 24. | Теплоемкость. Адиабатический процесс. Коэффициент Пуассона | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика. | Определение отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма (лабораторная работа № 21) Номера альтернативных лабораторных работ: 19, 21, 24. | Теплоемкость. Адиабатический процесс. Коэффициент Пуассона | 2 |
| 7 | Электричество и магнетизм. | Определение емкостей конденсаторов (лабораторная работа № 51(2)) Номера альтернативных лабораторных работ: 3, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 48, 51(1), 51(2), 52, 55, 56 | Конденсатор. Электрическая емкость | 2 |
| 8 | Электричество и магнетизм. | Определение емкостей конденсаторов (лабораторная работа № 51(2)) Номера альтернативных лабораторных работ: 3, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 48, 51(1), 51(2), 52, 55, 56 | Конденсатор. Электрическая емкость | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **16** |
| **2 семестр** | | | | |
| 9 | Электричество и магнетизм. | Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли (Лабораторная работа № 41). Номера альтернативных лабораторных работ: 3, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 48, 51(1), 51(2), 52, 55, 56 | Магнитное поле. Напряженность магнитного поля | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 10 | Электричество и магнетизм. | Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли (Лабораторная работа № 41). Номера альтернативных лабораторных работ: 3, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 48, 51(1), 51(2), 52, 55, 56 | Магнитное поле. Напряженность магнитного поля | 2 |
| 11 | Электричество и магнетизм. | Резонанс напряжений (лабораторная работа № 47). Номера альтернативных лабораторных работ: 3, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 48, 51(1), 51(2), 52, 55, 56 | Резонанс напряжений. Емкостное сопротивление. Индуктивное сопротивление. Полное сопротивление | 2 |
| 12 | Электричество и магнетизм. | Резонанс напряжений (лабораторная работа № 47). Номера альтернативных лабораторных работ: 3, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 41, 43, 44, 46, 47, 48, 51(1), 51(2), 52, 55, 56 | Резонанс напряжений. Емкостное сопротивление. Индуктивное сопротивление. Полное сопротивление | 2 |
| 13 | Оптика | Изучение оптических свойств линз (лабораторная работа № 61). Номера альтернативных лабораторных работ: 61, 62, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 75, 76, 77 | Линза. Фокусное расстояние. Формула тонкой линзы | 2 |
| 14 | Оптика | Изучение оптических свойств линз (лабораторная работа № 61). Номера альтернативных лабораторных работ: 61, 62, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 75, 76, 77 | Линза. Фокусное расстояние. Формула тонкой линзы | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 15 | Квантовая природа излучения | Тепловое излучение (лабораторная работа № 74). Номера альтернативных лабораторных работ: 72, 73, 74, 78, 80, 84, 87 | Тепловое излучение. Черное тело. Излучательная способность. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Пирометр | 2 |
| 16 | Квантовая природа излучения | Тепловое излучение (лабораторная работа № 74). Номера альтернативных лабораторных работ: 72, 73, 74, 78, 80, 84, 87 | Тепловое излучение. Черное тело. Излучательная способность. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Пирометр | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **16** |
| | | | **Итого:** | **32** |

## 4.3 Содержание практических занятий

| **№ занятия** | **Наименование раздела** | **Тема практического занятия** | **Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | **Количество часов / часов в электронной форме** |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |
| 1 | Механика | Кинематика | Элементы кинематики. Прямолинейное движение точки. Кинематическое описание движения. Движение точки по окружности. Угловая скорость. Угловое ускорение. Нормальное и касательное ускорение. | 2 |
| 2 | Механика | Динамика | Динамика частиц. Законы Ньютона. Силы в механике. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки. Импульс. Работа и энергия Удар абсолютно упругих и неупругих тел. Работа и энергия. Закон сохранения энергии. | 2 |
| 3 | Механика | Общие свойства газов и жидкостей | Кинематическое описание движения жидкости. Уравнения движения и равновесия жидкости. Идеальная жидкость. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. | 2 |
| 4 | Механика | Гармонические колебания и их характеристики | Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, математический и физический маятники | 2 |
| 5 | Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика. | МКТ | Уравнение состояния идеального газа и его применение к изопроцессам. Газовые законы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул. Скорости молекул. Распределение молекул по скоростям. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика. | Начала термодинамики. Изопроцессы. Циклы | Количество теплоты. Внутренняя энергия системы. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Второе начало термодинамики. Круговой процесс. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к. п. д. Второе начало термодинамики. Энтропия. | 2 |
| 7 | Электричество и магнетизм. | Электростатика. | Теорема Гаусса для электростатического поля. Напряженность. Поток вектора напряженности. Принцип суперпозиции электрических полей. Потенциал электрического поля. Электроемкость. Конденсаторы. | 2 |
| 8 | Электричество и магнетизм. | Постоянный электрический ток | Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Закон Ома для замкнутой цепи и участка цепи, содержащего источник ЭДС. Законы Кирхгофа. | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **16** |
| **2 семестр** | | | | |
| 9 | Электричество и магнетизм. | Магнитное поле | Магнитная индукция. Закон Био - Савара - Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока. Закон Ампера. Работа перемещения проводника и контура в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. | 2 |
| 10 | Электричество и магнетизм. | Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны | Электромагнитная индукция. Индуктивность. Магнитный поток. ЭДС самоиндукции. Свободные электромагнитные колебания. Затухающие и вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. | 2 |
| 11 | Оптика | Волновые свойства света | Интерференция волн. Когерентность. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракционная решетка. Поляризация. Дисперсия | 2 |
| 12 | Квантовая природа излучения | Тепловое излучение. Фотоны. Фотоэффект | Тепловое излучение. Испускание и поглощение света. Закон Кирхгофа. Излучение абсолютно черного и абсолютно белого тела. Равновесное излучение. Формула Планка. Закон Стефана-Больцмана. Квантовая природа света и волновые свойства частиц. Законы фотоэффекта. Фотоны. Закон Столетова. Эффект Комптона. | 2 |
| 13 | Квантовая природа излучения | Волны де-Бройля. Уравнение Шредингера | Волновая природа микрочастиц. Формула де-Бройля. Волны де-Бройля. Соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера. Туннельный эффект. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Свободная частица. Частица в потенциальной яме. Квантование энергии и импульса частицы. | 2 |
| 14 | Основы атомной физики | Атомная физика | Атом водорода. Спектральные серии. Термы. Мультиплетность | 2 |
| 15 | Основы атомной физики | Свойства атомов | Полный, механический и магнитный момент атома. Фактор Ланде | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 16 | Физика атомного ядра и элементарных частиц | Ядерная физика | Радиоактивность. Период полураспада. Радиоактивный распад. Дефект масс. Ядерные реакции. Изменение энергии при ядерном распаде. Энергия связи | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **16** |
| | | | **Итого:** | **32** |

## 4.4. Содержание самостоятельной работы

| **Наименование раздела** | **Вид самостоятельной работы** | **Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | **Количество часов** |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |
| Механика | подготовка к лабораторным работам | Теоретическая подготовка к выполнению лабораторных работ. Равномерное движение. Равноускоренное движение. Скорость. Ускорение. Путь. Импульс тела. Упругий и неупругий удары. Вращательное движение. Момент силы. Угловое ускорение. Момент инерции. Теорема Штейнера. Гармонические колебания. Математический маятник. Физический маятник. Период колебаний. | 10 |
| Механика | подготовка к экзамену | Подготовка по вопросам к экзамену. | 10 |
| Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика. | подготовка к лабораторным работам | Теоретическая подготовка к выполнению лабораторных работ. Теплоемкость. Адиабатический процесс. Коэффициент Пуассона. Молекулярно-кинетическая теория газов. Скорость молекулы. Средняя длина свободного пробега. Эффективный диаметр молекулы. | 5 |
| Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика. | подготовка к экзамену | Подготовка по вопросам к экзамену. | 5 |
| Электричество и магнетизм. | подготовка к лабораторным работам | Теоретическая подготовка к выполнению лабораторных работ. Конденсатор. Электрическая емкость. Сила тока. ЭДС. Сопротивление. Закон Ома | 10 |
| Электричество и магнетизм. | подготовка к экзамену | Подготовка по вопросам к экзамену. | 9 |
| | | **Итого за семестр:** | **49** |
| **2 семестр** | | | |
| Электричество и магнетизм. | подготовка к лабораторным работам | Теоретическая подготовка к выполнению лабораторных работ. Индуктивность. Индуктивное сопротивление. Активное сопротивление. Полное сопротивление. Резонанс напряжений. Емкостное сопротивление. Индуктивное сопротивление. Полное сопротивление | 5 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Электричество и магнетизм. | подготовка к экзамену | Подготовка по вопросам к экзамену. | 5 |
| Оптика | подготовка к лабораторным работам | Теоретическая подготовка к выполнению лабораторных работ. Дифракция. Дифракционная решетка. Постоянная решетки. Спектр. Гониометр. | 5 |
| Оптика | Подготовка по вопросам к экзамену. | Подготовка по вопросам к экзамену. | 5 |
| Квантовая природа излучения | подготовка к лабораторным работам | Теоретическая подготовка к выполнению лабораторных работ. Фотоэлектрический эффект. Энергия фотона. Работа выхода. Красная граница фотоэффекта. Закон Столетова. Фотоэлемент. Ток насыщения. | 5 |
| Квантовая природа излучения | подготовка к экзамену | Подготовка по вопросам к экзамену. | 5 |
| Основы атомной физики | подготовка к экзамену | Подготовка по вопросам к экзамену. | 10 |
| Элементы квантовой статистики и физики твердого тела | подготовка к экзамену | Подготовка по вопросам к экзамену. | 8 |
| Физика атомного ядра и элементарных частиц | подготовка к экзамену | Подготовка по вопросам к экзамену. | 8 |
| | | **Итого за семестр:** | **56** |
| | | **Итого:** | **105** |

## 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

| **№ п/п** | **Библиографическое описание** | **Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.) |
|---|---|---|
| Основная литература | | |
| 1 | Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн .- 3-е изд., испр. и доп..- СПб., Книжный мир, 2013.- 327 с. | Электронный ресурс |
| 2 | Курс общей физики: [Учеб.пособие]:В 5 кн./ И. В. Савельев.- М.: Астрель: АСТ // Кн.3: Молекулярная физика и термодинамика.- 208 с. | Электронный ресурс |
| 3 | Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями : учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова.- М., Абрис, 2012.- 589 с. | Электронный ресурс |
| 4 | Учеб.для вузов.Спец.лит.. Курс общей физики: учеб. пособие в 5 т./ И. В. Савельев.- СПб ; М. ; Краснодар: Лань // Т. 5: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.- 2011.- 368 с. | Электронный ресурс |
| 5 | Учеб.для вузов.Спец.лит.. Основы теоретической физики: учеб. в 2 т./ И. В. Савельев.- СПб ; М. ; Краснодар: Лань // Т.1: Механика. Электродинамика.- 2016.- 493 с. | Электронный ресурс |

| Учебно-методическое обеспечение | | |
|---|---|---|
| 6 | Митлина, Л.А. Курс физики. Основы атомной, ядерной физики и физики твердого тела : учеб. пособие / Л. А. Митлина; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2014.- 120 с. | Электронный ресурс |
| 7 | Митлина, Л.А. Курс физики: Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Оптика : Учеб.пособие / Л. А. Митлина; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2007.- 213 с. | Электронный ресурс |
| 8 | Митлина, Л.А. Курс физики:Механика.Молекулярная физика и термодинамика : учеб.пособие / Л. А. Митлина; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2007.- 202 с. | Электронный ресурс |

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

| № п/п | Наименование | Производитель | Способ распространения |
|---|---|---|---|
| 1 | Microsoft Office 2007 Open License Academic | Microsoft (Зарубежный) | Лицензионное |

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование | Краткое описание | Режим доступа |
|---|---|---|---|
| 1 | Учебная физико-математическая библиотека | http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm | Ресурсы открытого доступа |
| 2 | eLIBRARY.ru | http://www.eLIBRARY.ru/ | Российские базы данных ограниченного доступа |
| 3 | Электронная библиотека изданий СамГТУ | http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe | Российские базы данных ограниченного доступа |

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

**Лекционные занятия**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

**Практические занятия**

Аудитории для практических занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук).

**Лабораторные занятия**

*Учебные лаборатории,находящиеся в 1 корпусе, ул. Первомайская 18.*

*Лаборатория №304:* Лабораторная работа№ 3 Определение постоянной термопары. 1. Амперметр 2. Электрический нагреватель 3. Термопара Трансформатор 5. Гальванометр 6. Переключатель (2 шт.) 7. Резистор Лабораторная работа № 31 Экспериментальная проверка классической теории электропроводности металлов. 1. Амперметр 2. Вольтметр 3. Регулятор напряжения Лабораторная работа № 33 Определение электродвижущей силы гальванического элемента методом компенсации. 1. Реохорд 2. Переключатель 3. Гальванометр 4. Элемент Вестона (1,01854 В) 5. Гальванический элемент (источник питания) 6. Блок питания. Лабораторная работа № 36 Определение удельного заряда электрона с помощью закона Богуславского-Ленгмюра. 1. Блок питания 2. Амперметр 3. Вольтметр 4. Милливольтметр 5. Диод 2Ц2С 6. Система тумблеров переключения тока накала. Лабораторная работа № 38 Изучение электронного осциллографа. 1. Электронный осциллограф ЭО-7 2. Лабораторный автотрансформатор (ЛАТР) 3. Вольтметр 4. Звуковой генератор ЗГ-10 5. Магазин сопротивлений 6. Резистор измеряемого сопротивления. Лабораторная работа № 39 Снятие характеристик трехэлектродной лампы. 1. Блок питания 2. Потенциометр 3. Вольтметр (2 шт.) 4. Ключ 5. Миллиамперметр 6. Выпрямитель (трехэлектродная лампа). Лабораторная работа № 41 Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли. 1. Тангенс-гальванометр 2. Ключ 3. Блок питания 4. Амперметр 5. Реостат. Лабораторная работа № 44 Определение индуктивности катушки. 1. Блок питания 2. Амперметр 3. Вольтметр 4. Магазин катушек индуктивности. Лабораторная работа № 46 Измерение длины электромагнитной волны в двухпроводной линии. 1.Генератор 2. Мостик с лампочкой-резонатором. Лабораторная работа № 47 Резонанс напряжений. 1. Звуковой генератор ЗГ-10 2. Миллиамперметр 3. Магазин сопротивлений 4. Магазин емкостей Лабораторная работа №52 Определение относительной диэлектрической проницаемости вещества. 1. Блок питания, соединенный с генератором частоты и колебательным контуром. Лабораторная работа № 54 Изучение работы полупроводниковых выпрямителей. 1. Блок питания 2. Амперметр 3. Вольтметр 4. Реостат 5. Полупроводниковый диод. Лабораторная работа № 56 Полупроводники. 1. Магазин емкостей 2. Осциллограф.

*Лаборатория №316* Л.р. №3: 1.Установка для определения постоянной термопары: термопара, блок питания, гальванометр.Л.р. №31: 2.Установка для проверки классической теории электропроводности.Л.р.№32: 3.Установка для измерения электрических сопротивлений методом моста: реохорд, магазин сопротивлений Rx1, Rx2, гальванометр, ключ, источник регулируемого напряжения. Л.р.№33 4.Установка для определения ЭДС элемента методом компенсации: реохорд, элементы Ex, En, блок питания. Л.р.№ 345.Установка для определения параметров цепи постоянного тока: вольтметр, амперметр, блок питания, реохорд.Л.р.№43 6.Установка для изучения эффекта Холла: выпрямитель (ВУП -2М), амперметр ( 2шт.), вольтметр, реостат, электромагнит.Л.р.№48 7.Установка для изучения явления резонанса токов: лабораторный автотрансформатор, амперметр (3шт.), магазин емкостей, катушка индуктивности. Л.р.№51(1) 8.Установка для изучения конденсаторов: реохорд, генератор переменного тока звуковой частоты, телефон, блок емкостей (Cx, Co). Л.р.№51(2) 9.Установка для градуировки конденсатора переменной ёмкости: генератор переменного тока звуковой частоты, конденсатор переменной ёмкости, телефон. Л.р.№52 10.Установка для определения относительной диэлектрической проницаемости вещества: конденсатор неизвестной ёмкости Cx, установка со встроенными: конденсатором переменной ёмкости, генератором высокочастотных колебаний, контуром L, блоком питания. Л.р.№44 11.Установка для определения индуктивности катушки.Л.р.№56 12.Установка для изучения работы выпрямителей: осциллограф, частотомер,

реостат(2шт.), выпрямитель, лабораторный автотрансформатор, ваттметр, амперметр, вольтметр. Л.р.№43 (а)13.Установка для изучения эффекта Холла.

*Лаборатория №317* 1. Лабораторная работа № 61. Изучение оптических свойств линз. Установка для наблюдения изображений, созданных линзами 1) Оптическая скамья; 2) осветитель; 3) экран; 4) двояковыпуклая линза; 5) кювета. 2. Лабораторная работа № 62. Изучение микрообъектов с помощью микроскопа. 1) микроскоп Р20; 2) окулярный микрометр ГОСТ 7865-56 3) дифракционная решетка; 4) микрообъект. 3. Лабораторная работа № 63. Определение силы света лампы накаливания. 1) фотометрическая скамья 2) трансформатор ТР-8. 4. Лабораторная работа № 64. Изучение спектров пропускания оптических светофильтров. 1) установка для изучения спектров пропускания оптических светофильтров ST 701; 2) вольтметр М 1106. 5. Лабораторная работа № 65. Изучение интерференционной схемы колец Ньютона. 1) установка для наблюдения колец Ньютона. 6. Лабораторная работа № 67. Определение оптических характеристик дифракционной решетки и длины световой волны при помощи гониометра. 1) установка для наблюдения дифракции УПМ-МИФИ № 57; 2) аппарат пускорегулирующий 1 УБИ - 30. 7. Лабораторная работа № 68.Определение угла полной поляризации. 1) установка для наблюдения поляризованного света; 2) блок питания. 8. Лабораторная работа № 69. Изучение закона Малюса. 1)установка для изучения закона Малюса; 2)микроамперметр М 266 М; 3) блок питания "Электроника К-1". 9. Лабораторная работа № 70. Определение концентрации раствора при помощи поляриметра. 1) поляриметр-сахариметр; 2)2 трубки с сахарным раствором. 10. Лабораторная работа № 73а. Исследование некоторых закономерностей фотоэффекта. 1) установка для изучения 1-го закона фотоэффекта: 1. оптическая скамья; 2. источник излучения (лампа накаливания); 3. фотоэлемент вакуумный; 4. фотоэлемент газонаполненный. 2) блок питания ВУП-2; 3) вольтметр; 4) микроамперметр. 11. Лабораторная работа № 75. Определение показателя преломления с помощью микроскопа. 1) микроскоп АУ-12; 2) исследуемые образцы (2 штуки). 12. Лабораторная работа № 77. Определение оптических свойств пластмасс и стекла с помощью универсального фотометра ФМ-56. 1) фотометр ФМ-56; 2) блок питания. 13. Лабораторная работа № 79.Изучение спектров. установка для наблюдения спектров: 1. оптическая скамья, 2. спектрометр-монохроматор УМ-2, 3. блок питания, 4. ртутная лампа, 5. неоновая лампа, 6.лампа накаливания, 7. набор светофильтров. 14. Лабораторная работа № 90. Нормальная дисперсия. установка для наблюдения дисперсии: 1. оптическая скамья, 2. спектрометр-монохроматор УМ-2, 3. блок питания, 4. ртутная лампа.

*Лаборатория №319* 1. Л.р. №1 "Расчет погрешности при определении плотности твердых тел с помощью простейших измерительных приборов"-микрометры-10шт. 2. Л.р. №5-установка "Исследование колебаний математического и физического маятников." . 3. Л.р. №6 "Изучение законов движения тел" -установка машина Атвуда. 4. Л.р. №8-установка "Изучение закона сохранения импульса при ударе тел" 5. Л.р. №9-"Маятник Обербека."-маятник Обербека. 6. Л.р. №14 "Измерение скорости звука по способу Квинке"-трубка Квинке, звуковой генератор. 7. Л.р. №15- установка для определения скорости звука методом бегущей волны,звуковой генератор , осцилограф. 8. Л.р. №19 "Определение температурного коэффициента линейного расширения твердых тел по способу Менделеева."-установка Менделеева. 9. Л.р. №21 "Определение отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма."-установка Клемана-Дезорма. 10. Л.р. №23 "Определение динамической вязкости жидкости по методу Стокса."-стеклянный цилиндр, заполненный глицерином-2шт, секундомер-2шт., миккрометр-2шт. 11. Л.р. №24 "Определение средней длины свободного пробега молекул воздуха". -установка по определению средней длины свободного пробега молекул воздуха путем измерения динамической вязкости, секундомер. 12. Л.р. №27"Определение момента инерции вращающихся тел"-установка к определению моментов инерции вращающихся тел, секундомер. 13. Л.р. №28 "Определение скорости "пули" и изучение законов сохранения с помощью баллистического маятника"-баллистический маятник, секундомер, линейку.14.Л.р. №30 "Определение коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва кольца"- динамометр,кольцо,штангенциркуль, сосуд с водой.

*Лаборатория №322* 1.Л.р. №28 "Определение скорости "пули" и изучение законов сохранения с помощью баллистического маятника"-установка для определения скорости полета пули: - баллистический маятник – 2шт. 2. Установка для определения момента

инерции твердых тел: - маятник Обербека – 1 шт., - электронный секундомер – 1 шт. 3. Установка для изучения характеристик физического маятника: - физический маятник – 1шт. 4. Установка для демонстрации работы холодильников: - тепловой насос – 1 шт. 5. Установка для определения отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма – 1шт. 6. Установка для определения температурного коэффициента линейного расширения твердых тел: - установка Менделеева – 1шт., - ртутный термометр – 1шт. 7. Установка для определения момента инерции сплошного диска: - установка для определения момента инерции сплошного диска – 1шт., - электронный секундомер – 1шт. 8. Установка для проверки выполнения закона сохранения импульса при соударении шаров – 1шт. 9. Установка для определения модуля Юнга – 1шт. 10. Установка для определения момента инерции методом крутильных колебаний: - установка для определения момента инерции методом крутильных колебаний – 1шт., - электронный секундомер – 1шт. 11. Установка для изучения законов движения тел – 1шт. 12. Установка для изучения вязких свойств жидкостей: - мензурка с глицерином – 2шт., - микрометр – 2шт., - секундомер – 2шт. 13. Установка для изучения зависимости периода физического маятника от его длины и угла наклона: - физический маятник – 1шт., - электронный секундомер – 1 шт. 14. Установка для проверки выполнения закона сохранения механической энергии: - установка для проверки выполнения закона сохранения механической энергии- 1шт.; - электронный омметр – 1шт. 15. Установка для определения плотности твердых тел: - микрометр – 12 шт. - весы – 1 шт.

*Лаборатория № 320* 1. Лабораторная работа № 37 " Распределение термоэлектронов по скоростям" 1 Блок питания (выпрямитель) постоянного тока - 220В,волльтметр,амперметр постоянного тока, миллиамперметр постоянного тока, микроамперметр постоянного тока М-95 19823 арретир; панель с лампой 6Х2П; переключателем 7 переключатель учебный 5А;24В 8 Реостаты R1=5000 Ом и R2= 500 Ом 2. Лабораторная работа № 61а "Метод Бесселя" - лампа осветительная ,линзы собирающая, рассеивающая,экран 3. Лабораторная работа № 65 "Определение радиуса кривизны линзы и длины волны света из наблюдений интерференционных колец Ньютона" -микроскоп МБП-2 , лампа осветительная,светофильтры (красный, зеленый) 4. Лабораторная работа № 67 "Определение периода дифракционной решетки и длины световой волны с помощью гониометра" - гониометр,ртутная лампа, дифракционная решетка 0,01мм 5. Лабораторная работа № 69 "Проверка закона Малюса"-лампа накаливания, 2 поляроида, фотоэлемент, гальванометр 6.Лабораторная работа № 71 "Исследование вращения плоскости поляризации света в продольном магнитном поле (эффект Фарадея)" -сахариметр См 690031,соленоид,выпрямитель , Автотрансформатор Э378 ЛАТР, амперметр постоянного тока, лампа осветительная 60Вт 7. Лабораторная работа № 72 "Исследования фотоэлектрического эффекта и определение постоянной Планка" - лампа накаливания,блок питания для лампы (трансформатор, выпрямитель) ВУП-2М, амперметр постоянного тока М244 , вольтметр постоянного тока. 8.Лабораторная работа № 73 "Исследование некоторых закономерностей фотоэффекта" -лампа накаливания,блок питания для лампы (трансформатор, выпрямитель) ВУП-2М,амперметр постоянного тока М244 ,вольтметр постоянного тока В-1500/5 9. Лабораторная работа № 74 "Тепловое излучение" № 1 № 1 Пирометр ОППИР-017 2 Лампа накаливания 3 Блок питания для лампы (трансформатор, выпрямитель) 4 Амперметр постоянного тока М109 1822 2,5А;5А 5 Вольтметр постоянного тока Э59 80785 3;7,5;15;30В 6 Блок питания для пирометра 4В № 2 1 Пирометр ОППИР-017 11220 2 Лампа накаливания 3 Блок питания для лампы (трансформатор, выпрямитель) 4 Амперметр постоянного тока АСТ 44748 2,5А;5А 5 Вольтметр постоянного тока 441832 3;7,5;15;30В 6 Блок питания для пирометра 4В 10. Лабораторная работа № 78 "Изучение некоторых закономерностей внутреннего фотоэффекта в полупроводниках" - Универсальный монохроматор Ум-2 00973 2 Трансформатор с амперметром TVO-8/20 122457 0-10 А, зн I=2,2А 3 Гальванометр М91 4192 0-100А 4 Окуляр-фотоэлемент Увеличение х12,5 11. Лабораторная работа № 79 "Изучение спектров" № 1 Универсальный монохроматор Ум-2 01403 2 Блок питания ЭПС-111 00973 3 Ртутная лампа № 2 № 1 Универсальный монохроматор Ум-2 80210 2 Блок питания ЭПС-111 01403 3 Ртутная лампа 12. Лабораторная работа № 84 "Вентильный фотоэффект" № п/п Наименование Тип № прибора Предел измерений 1 Блок 1 Амперметр постоянного тока АСТ М42102 0,1;5;100мА Вольтметр постоянного тока М42102

0,5;1;20В 2 Блок 2 13. Лабораторная работа № 85 "Определение показателя преломления стекла по углу полной поляризации" -1 Источник света 2 Поляризатор 3 Предметный столик с лимбом и линзой 4 Окуляр 5 Диэлектрическая пластина 14. Лабораторная работа № 87 "Туннельный эффект" 1 амперметр 42301 2 вольтметр 42305

**Самостоятельная работа**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10)
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус №8).

## 9. Методические материалы

### Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

### Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;

- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.02.02 «Физика»

**Фонд оценочных средств**
**по дисциплине**
**Б1.Б.02.02 «Физика»**

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки (специальность)** | 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств |
| **Направленность (профиль)** | Металлообрабатывающие станки и комплексы |
| **Квалификация** | Бакалавр |
| **Форма обучения** | Очная |
| **Год начала подготовки** | 2020 |
| **Институт / факультет** | Факультет машиностроения, металлургии и транспорта |
| **Выпускающая кафедра** | кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты" |
| **Кафедра-разработчик** | кафедра "Физика" |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | 288 / 8 |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | Экзамен |

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---|---|
| Общепрофессиональные компетенции | |
| ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | Владеть основными закономерностями, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда |
| | Знать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качеств |
| | Уметь использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда |

## Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

| Код и наименование компетенции | Результаты обучения | Оценочные средства | Текущий контроль успеваемости | Промежуточная аттестация |
|---|---|---|---|---|
| **Механика** | | | | |
| ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | **Знать** основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качеств | Вопросы к экзамену | Нет | Да |
| | **Уметь** использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | контрольная работа, задачи на практических занятиях | Да | Нет |
| | **Владеть** основными закономерностями, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | отчет по лабораторным работам | Да | Нет |
| **Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика.** | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | **Уметь** использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | контрольная работа, задачи на практических занятиях | Да | Нет |
| | **Знать** основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качеств | Вопросы к экзамену | Нет | Да |
| | **Владеть** основными закономерностями, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | отчет по лабораторным работам | Да | Нет |
| **Электричество и магнетизм.** | | | | |
| ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | **Уметь** использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | контрольная работа, задачи на практических занятиях | Да | Нет |
| | **Знать** основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качеств | Вопросы к экзамену | Нет | Да |
| | **Владеть** основными закономерностями, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | отчет по лабораторным работам | Да | Нет |
| **Оптика** | | | | |
| ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | **Уметь** использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | контрольная работа, задачи на практических занятиях | Да | Нет |
| | **Владеть** основными закономерностями, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | отчет по лабораторным работам | Да | Нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Знать** основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качеств | Вопросы к экзамену | Нет | Да |
| **Квантовая природа излучения** | | | | |
| ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | **Знать** основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качеств | Вопросы к экзамену | Нет | Да |
| | **Владеть** основными закономерностями, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | отчет по лабораторным работам | Да | Нет |
| | **Уметь** использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | контрольная работа, задачи на практических занятиях | Да | Нет |
| **Основы атомной физики** | | | | |
| ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | **Владеть** основными закономерностями, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | отчет по лабораторным работам | Нет | Нет |
| | **Уметь** использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | контрольная работа, задачи на практических занятиях | Да | Нет |
| | **Знать** основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качеств | Вопросы к экзамену | Нет | Да |
| **Элементы квантовой статистики и физики твердого тела** | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | **Знать** основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качеств | Вопросы к экзамену | Нет | Да |
| | **Владеть** основными закономерностями, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | отчет по лабораторным работам | Нет | Нет |
| | **Уметь** использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | контрольная работа, задачи на практических занятиях | Нет | Нет |
| **Физика атомного ядра и элементарных частиц** | | | | |
| ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | **Знать** основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качеств | Вопросы к экзамену | Нет | Да |
| | **Владеть** основными закономерностями, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | отчет по лабораторным работам | Нет | Нет |
| | **Уметь** использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | контрольная работа, задачи на практических занятиях | Да | Нет |

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

**Формы текущего контроля успеваемости**

**1) Отчет по лабораторным работам**

Перечень вопросов к каждой лабораторной работе приводится в методических указаниях к соответствующей лабораторной работе. Студенты выполняют лабораторные работы согласно своему маршруту по графику выполнения работ, составленному для каждой лаборатории с учетом того, что в течении семестра каждый студент должен выполнить предусмотренное учебным планом его специальности число часов лабораторного практикума по физике. В течение всего обучения по курсу «Физики» каждый студент должен выполнить 32 часа лабораторных работ из прилагаемого перечня.

Методические указания к лабораторным работам имеются на кафедре и в библиотеке университета.

**Перечень лабораторных работ**

| №ЛР | Номер раздела | Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц | Трудоемкость, часов |
|---|---|---|---|
| 5 | 1 | **Исследование колебаний математического и физического маятников.** Математический маятник. Физический маятник. Период колебания маятника. | 4 |
| 6 | 1 | **Изучение законов движения тел.** Равномерное движение. Равноускоренное движение. Ускорение. | 4 |
| 8 | 1 | **Изучение закона сохранения импульса при ударе тел.** Импульс тела. Упругий и неупругий удары. | 4 |
| 9 | 1 | **Изучение вращательного движения с помощью установки Обербека.** Основной закон динамики вращательного движения. Угловое ускорение. Момент инерции. | 4 |
| 9а | 1 | **Маятник Обербека.** Маятник Обербека. Теорема Штейнера. | 4 |
| 10 | 1 | **Определение моментов инерции тел методом крутильных колебаний.** Крутильный маятник. Период колебания. Модуль Юнга. | 4 |
| 13 | 1 | **Исследование колебаний физического и математического маятников.** Математический маятник. Физический маятник. Период колебания маятника. | 4 |
| 14 | 1 | **Измерение скорости звука по способу Квинке.** Звуковые волны. Стоячие волны. Метод Квинке. | 4 |
| 16 | 1 | **Определение модуля Юнга материала по изгибу стержня.** Прочность и упругость твердых тел. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. | 4 |
| 19 | 2 | **Определение температурного коэффициента линейного расширения по способу Менделеева.** Твердое тело. Ангармонические колебания. Способ Менделеева. | 4 |
| 21 | 2 | **Определение отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма.** Теплоемкость. Теплоемкость газов при постоянном давлении и объеме. Формула Майера. | 4 |
| 23 | 2 | **Определение динамической вязкости жидкости по методу Стокса.** Вязкость жидкости. Кинематическая и динамическая вязкость. Формула Стокса. | 4 |
| 24 | 2 | **Определение средней длины свободного пробега молекул воздуха.** Средняя длина свободного пробега в газах. Эффективный диаметр молекулы. Число столкновений. | 4 |
| 27 | 1 | **Определение момента инерции вращающихся тел.** Момент силы. Момент инерции. Угловое ускорение. | 4 |
| 28 | 1 | **Определение скорости «пули» и изучение законов сохранения с помощью баллистического маятника.** Импульс. Кинетическая энергия. Законы сохранения. Баллистический маятник. | 4 |
| 3 | 4 | **Определение постоянной термопары.** Термоэлектронные явления. Постоянная термопары. ЭДС. Концентрация носителей. | 4 |
| 31 | 4 | **Экспериментальная проверка классической теории электропроводности металлов.** | 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Классическая теория электропроводности металлов. Проводимость. Закон Ома. | |
| 33 | 4 | **Определение ЭДС элемента методом компенсации.** Мостовая схема. Метод компенсации. Закон Ома. | 4 |
| 34 | 3 | **Определение параметров цепи электрического тока.** Электрическая цепь. Закон Ома. Удельная проводимость. Сопротивление цепи. | 4 |
| 36 | | **Определение удельного заряда электрона с помощью закона Богуславского-Ленгмюра.** Удельный заряд электрона. Термоэмиссия. Закон Богуславского-Ленгмюра. | 4 |
| 38 | 4 | **Изучение электронного осциллографа.** Устройство осциллографа. Электронный пучок. Изображение на экране. Фигуры Лиссажу. | 4 |
| 39 | 4 | **Снятие характеристик трехэлектродной лампы.** Устойство лампы. Анод, катод, сетка. Вольт-амперные анодные и сеточные характеристики. | 4 |
| 41 | 5 | **Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли.** Магнитное поле кругового тока и Земли. Составляющие магнитного поля Земли. Магнитная стрелка. Напряженность магнитного поля. | 4 |
| 43 | 5 | **Эффект Холла.** Эффект Холла в проводниках и полупроводниках. Постоянная Холла. Величина магнитного поля и концентрация носителей тока. Дырки. | 4 |
| 44 | 5 | **Определение индуктивности катушки.** Индуктивность. Силовые линии магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. | 4 |
| 46 | 6 | **Измерение длины электромагнитной волны в двухпроводной линии (система Лехера).** Электромагнитные волны. Стоячие волны. Пучности и узлы. Система Лехера. | 4 |
| 47 | 5 | **Резонанс напряжений.** Индуктивность. Емкость. Колебательный контур. Добротность контура. | 4 |
| 48 | 5 | **Резонанс токов.** Индуктивность. Емкость. Колебательный контур. Совпадение частот. | 4 |
| 51(1) | 3 | **Градуировка конденсатора переменной емкости.** Плоский конденсатор. Формула емкости для плоского конденсатора. Градуировка. | 4 |
| 51(2) | 3 | **Определение емкостей конденсаторов.** Емкость. Последовательное и параллельное соединение емкостей. | 4 |
| 52 | 3 | **Определение относительной диэлектрической проницаемости.** Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Поле в диэлектрике. | 4 |
| 55 | 5 | **Индуктивность.** Магнитное поле в веществе. Диа и парамагнетики. | 4 |
| 56 | 5 | **Изучение работы выпрямителей.** Постоянный и переменный ток. Устройство выпрямителей. Фильтр. | 4 |
| 61 | 6 | **Изучение оптических свойств линз.** Кривизна линзы. Фокусное расстояние. Формула тонкой линзы. | 4 |
| 62 | 6 | **Изучение микроскопа.** Устройство микроскопа. Система линз. Ход лучей в микроскопе. Объектив и окуляр. | 4 |
| 63 | 6 | **Определение силы света лампы накаливания.** Свет. Сила света. Измерение силы света. Индикатрисса излучения. | 4 |
| 65 | 6 | **Определение радиуса кривизны линзы и длины волны света из наблюдений интерференционных колец Ньютона.** Интерференция света. Кольца Ньютона. Связь диаметра колец и радиуса кривизны линзы. | 4 |
| 67 | 6 | **Определение оптических характеристик дифракционной решетки и световой волны с помощью гониометра.** Дифракция. Дифракционная решетка. Гониометр. Спектр. Постоянная решетки. Порядок спектра. | 4 |
| 68 | 6 | **Определение угла полной поляризации.** Поляризация электромагнитных волн. Полная поляризация. Закон Брюстера. | |
| 69 | 6 | **Проверка закона Малюса.** Поляризация электромагнитных волн. Поляризаторы и анализаторы. Поворот плоскости поляризации. | 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 70 | 6 | **Определение концентрации сахарного раствора при помощи поляриметра.** Поляризация. Связь угла поворота плоскости поляризации со свойствами веществ. Сахрный раствор как оптически активная среда. | 4 |
| 71 | 6 | **Исследование вращения плоскости поляризации в продольном магнитном поле (эффект Фарадея).** Поляризация. Связь между электрическим и магнитным полем. Эффект Фарадея. | 4 |
| 72 | 7 | **Исследование фотоэлектрического эффекта и определение постоянной Планка.** Фотоэлектрический эффект. Работа выхода. Энергия фотона. Красная граница фотоэффекта. | 4 |
| 73 | 7 | **Исследование некоторых закономерностей фотоэффекта.** Фотоэффект. Закон Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. | 4 |
| 74 | 7 | **Тепловое излучение.** Универсальная функция Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина. Черное тело. | 4 |
| 75 | 6 | **Определение показателя преломления при помощи микроскопа.** Показатель преломления. Ход лучей через тонкие прозрачные пластинки. Определение показателя преломления. | 4 |
| 78 | 7 | **Изучение некоторых закономерностей внутреннего фотоэффекта в полупроводниках.** Внутренний фотоэффект. Проводимость полупроводников. Вентильный эффект. | 4 |
| 79 | 8 | **Изучение спектров.** Виды спектров. Спектры излучения и поглощения. Сплошные, полосатые и линейчатые спектры. Дифрактометр. | 4 |
| 90 | 8 | **Изучение нормальной дисперсии.** Виды спектров. Спектральные серии. Дисперсия. | 4 |

**2) Контрольная работа №1 (пример)**

**Вариант№0**

**1.** Пуля вылетела вертикально вверх со скоростью 60 м/с. Через какое время она упадет на землю?

**2.** Зависимость угла поворота от времени для точки, лежащей на ободе колеса радиуса $R$, задается уравнением $\varphi = t^3+0{,}5t^2+3t+5$, где все величины заданы в СИ. К концу второй секунды эта точка получила угловое ускорение, равное …

**3.** К концам нити, перекинутой через неподвижный блок, подвешены два груза. Пренебрегая трением, массой блока и нити, найти ускорение первого тела, если $m_1 = 4m_2$.

**4.** Какую скорость получит неподвижная лодка, имеющая вместе с грузом массу 200 кг, если находящийся в ней пассажир выстрелит под углом 60° к горизонту? Масса пули 0,01 кг, ее скорость 800 м/с.

**5.** Шар радиуса 6 см закреплен на одном из концов невесомого стержня длиной 0,6 м. Масса шара 1 кг. Найти момент инерции системы относительно оси, проходящей через середину стержня перпендикулярно к нему.

**6.** Шар и полый цилиндр одинаковой массы катятся равномерно без скольжения по горизонтальной поверхности и обладают одинаковой кинетической энергий. Чему равно отношение линейных скоростей шара и цилиндра?

**7.** Амплитуда колебаний пружинного маятника равна 10 см. Коэффициент упругости пружины 80 Н/м, масса 200 г. С какой скоростью груз проходит положение равновесия?

**8.** Полная энергия тела, совершающего гармонические колебания, равна $4{,}5\cdot10^{-5}$ Дж, максимальная сила, действующая на тело равна $1{,}5\cdot10^{-3}\cdot$Н. Написать уравнение движения этого тела, если период его равен 2 с, а начальная фаза π/3.

Контрольных работ выполняется студентами в количестве четырех в 1 и 2 семестр.

**3) Задачи практических занятий**

Задачи практических занятий решаются из Сборник задач по курсу физики: Учеб. пособие / Т. И. Трофимова.- М.: 2013.- 404 с

На каждом практическом занятии решается от 5 до 8 задач, студенты получают домашнее задание из 4-6 задач по соответствующей теме занятия.

**Формы промежуточной аттестации**

**Пример экзаменационного билета**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра «Физики»**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**
**по дисциплине «Физика»**

1. Уравнения динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Кинетическая энергия твердого тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Закон сохранения момента импульса.
2. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса для расчета полей бесконечной однородно заряженной плоскости и равномерно заряженного бесконечного цилиндра.

3. По проводу течет ток силой $I$= 1 А. Какова плотность $j$ тока, если площадь поперечного сечения провода равна $S$ = 6 мм$^2$? Какой заряд $q$ прошел по проводнику за 0,5 часа?

Для направления Семестр _1__

Составитель:
_____ ФИО
«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой
_____ ФИО
«____» _____ 20__ года

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра «Физики»**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**
**по дисциплине «Физика»**

1. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.
2. Закон радиоактивного распада. Виды радиоактивного излучения. Правила смещения.
3. Определить длину волны фотона, энергия которого равна энергии покоя электрона.

Для направления Семестр _2__

Составитель:
_____ ФИО
«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой
_____ ФИО
«____» _____ 20__ года

**Вопросы к экзамену**

Семестр 1

1. Кинематика. Системы отсчета. Пройденный путь, скорость, ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорение.
2. Движение точки по окружности. Угловая скорость. Угловое ускорение.
3. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Внешние и внутренние силы. Центр масс механической системы и закон его движения.
4. Закон сохранения импульса. Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Кинетические энергии механической системы и ее связь с работой. Потенциальная энергия материальной точки и ее связь с силой, действующей на материальную точку.
5. Потенциальная энергия взаимодействующих частиц. Закон сохранения механической энергии.
6. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент импульса. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Штейнера.
7. Уравнения динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Кинетическая энергия твердого тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Закон сохранения момента импульса.
8. Элементы теории относительности. Преобразования Галилея. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца.
9. Одновременность событий в разных системах отсчета. Длина тел в разных системах отсчета. Длительность событий в разных системах отсчета. Сложение скоростей в релятивистской механике.
10. Основное уравнение релятивистской механики. Кинетическая энергия в релятивистской механике. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия и импульс в релятивистской механике.
11. Общие свойства газов и жидкостей. Понятие о сплошной среде и абсолютно несжимаемой жидкости. Давление. Гидростатическое давление. Закон Архимеда. Барометрическая формула.
12. Элементы гидродинамики. Уравнение Бернулли и формула Торричелли.
13. Физика колебаний и волн. Понятие о колебательных процессах. Амплитуда, круговая частота. Фаза гармонических колебаний. Свободные колебания. Скорость и ускорение точки, колеблющейся по гармоническому закону. Энергия гармонических колебаний.
14. Математический, пружинный, физический маятники.
15. Сложение гармонических колебаний одного направления и частоты. Сложение двух гармонических колебаний одного направления, но разных частот. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний.
16. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс.
17. Волновые процессы. Плоская синусоидальная волна. Фазовая скорость. Длина волны. Групповая скорость и ее связь с фазовой скоростью. Дисперсия волн. Скорость распространения волны в упругой среде.
18. Интерференция волн. Стоячие волны.
19. Идеальный газ. Уравнение Менделеева – Клапейрона и его применение к изопроцессам.
20. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Скорости молекул. Распределение молекул по скоростям. Закон Максвелла.
21. Средняя длина свободного пробега и эффективный диаметр молекул.
22. Барометрическая формула. Больцмановское распределение частиц в потенциальном поле. Закон Максвелла-Больцмана.
23. Явление переноса в газах. Вязкость газов. Теплопроводность газов. Диффузия газов.
24. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулярно-кинетической теории.
25. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.
26. Классическая молекулярно-кинетическая теория теплоемкости идеального газа и ее ограниченность.
27. Обратимые и необратимые процессы. Циклы. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Первая и вторая теоремы Карно.
28. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Свойства энтропии. Второе начало термодинамики. Связь энтропии с термодинамической вероятностью.
29. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса.
30. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона.
31. Напряженность электрического поля. Изображение электрического поля при помощи линий напряженности. Принцип суперпозиции и его применение для расчета поля диполя.

32. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса для расчета полей бесконечной однородно заряженной плоскости и равномерно заряженного бесконечного цилиндра.
33. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса для расчета полей заряженной сферической поверхности и объемно заряженного шара.
34. Работа электростатического поля Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом. Вычисление разности потенциалов по напряженности электростатического поля.
35. Электроемкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов.
36. Энергия системы неподвижных точечных зарядов. Энергия заряженного уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.
37. Типы диэлектриков. Виды поляризации. Диэлектрическая восприимчивость.
38. Связанные и сторонние электрические заряды в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость среды и ее физический смысл. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике.
39. Условия на границе раздела двух диэлектриков.
40. Проводники в электрическом поле. Условия равновесия зарядов на проводнике.
41. Постоянный электрический ток; сила и плотность тока. Электродвижущая сила. Напряжение.
42. Закон Ома для однородного участка цепи в дифференциальной и интегральной формах. Сопротивление проводника и его зависимость от температуры среды и размеров проводника.
43. Закон Ома для неоднородного участка цепи в дифференциальной и интегральной формах. Правила Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей.
44. Закон Джоуля - Ленца в дифференциальной и интегральной формах.
45. Классическая теория электропроводности металлов. Вывод основных законов электрического тока с точки зрения данной теории.

Семестр 2

46. Магнитное поле и его характеристики. Принцип суперпозиции. Линии магнитной индукции. Правило правого винта.
47. Закон Био – Савара - Лапласа в общем виде и его применение к расчету магнитных полей (поле прямого тока; поле в центре кругового витка с током; поле на оси кругового тока).
48. Циркуляция вектора магнитной индукции в вакууме (закон полного тока для магнитного поля в вакууме). Магнитное поле соленоида и тороида.
49. Контур с током в магнитном поле. Вращающий момент.
50. Закон Ампера. Правило левой руки. Взаимодействие параллельных токов.
51. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Правило левой руки. Траектория движения частицы в магнитном поле. Эффект Холла
52. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле.
53. Намагничивание магнетиков. Магнитные моменты электронов и атомов (орбитальный, магнитный момент, собственные магнитный момент).
54. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость и ее физический смысл. Закон полного тока для магнитного поля в веществе (теорема о циркуляции вектора $\overline{B}$ в веществе).
55. Диа- и парамагнетизм. Зависимость намагниченности от напряженности магнитного поля в диа- и парамагнетиках.
56. Ферромагнетики. Явление гистерезиса. Природа ферромагнетизма.
57. Условия на границе раздела магнетиков.
58. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Правило Ленца. Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии.
59. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Токи при размыкании и замыкании электрической цепи.
60. Взаимная индукция. Взаимная индуктивность контуров. Трансформаторы (повышающие и понижающие).
61. Энергия магнитного поля, связанного с контуром.
62. Электрический колебательный контур. Свободные незатухающие и затухающие колебания в электрическом колебательном контуре.
63. Вынужденные колебания в электрическом колебательном контуре. Переменный ток. Активное, реактивное и полное сопротивление. Векторная диаграмма.
64. Цепь переменного тока. Резонанс напряжений.
65. Цепь переменного тока. Зависимость силы тока от частоты. Резонанс токов.
66. Мощность переменного тока. Эффективное значение силы тока и напряжения.
67. Основные положения теории электромагнитного поля Максвелла. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.
68. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.

69. Интерференция световых волн. Когерентность и монохроматичность световых волн. Расчет интерференционной картины от двух источников (условия интерференционного максимума и минимума, положение интерференционных максимумов и минимумов, ширина интерференционной полосы).
70. Интерференция света от плоскопараллельных пластин. Полосы равного наклона.
71. Интерференция света от пластины переменной толщины. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.
72. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
73. Дифракция в сходящихся лучах (дифракция Френеля на круглом отверстии)
74. Дифракция в сходящихся лучах (дифракция Френеля на диске).
75. .Дифракция в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке).
76. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэгга.
77. Разрешающая способность оптических приборов.
78. Поглощение (абсорбция) света. Закон Бугера. Спектры поглощения.
79. Дисперсия света и разложение света в спектр при прохождении его через призму. Нормальная и аномальная дисперсии. Электронная теория дисперсии.
80. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Закон Маллюса. Двойное лучепреломление. Призма Николя.
81. Поляризация света при отражении и преломлении на границе диэлектриков. Закон Брюстера.
82. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра.
83. Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации при прохождении света через оптически активные вещества.
84. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
85. Тепловое излучение. Закон Стефана-Больцмана. Спектральный состав излучения черного тела. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка.
86. Внешний фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Вольт-амперная характеристика внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
87. Эффект Комптона.
88. Масса и импульс фотона. Объяснение давления света с точки зрения волновых и корпускулярных представлений. Единство корпускулярных и волновых свойств света.
89. Модель атома Томпсона и Резерфорда. Теория атома водорода по Бору. Постулаты Бора.
90. Линейчатый спектра атома водорода. Спектральные серии. Обобщенная формула Бальмера. Объяснение спектра атома водорода по Бору.
91. Корпускулярно-волновой дуализм свойств веществ. Гипотеза де Бройля. Волны де Бройля. Фазовая и групповая скорость волн де Бройля.
92. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Соотношение неопределенности для энергии и времени. Принцип причинности в квантовой механике.
93. Вероятностный смысл волн де Бройля. Волновая функция.
94. Общее (временное) уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
95. Общее (временное) уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для свободной частицы.
96. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной «яме». Волновая функция, описывающая состояние такой частицы. Энергия частицы, двигающейся в потенциальной яме.
97. Потенциальный барьер бесконечной ширины. Прохождение частицы над и сквозь потенциальный барьер бесконечной ширины. Коэффициенты отражения и прохождения.
98. Потенциальный барьер конечной ширины. Туннельный эффект. Коэффициент прозрачности.
99. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.
100. Водородоподобная система в квантовой механике. Квантовые числа. Энергия и спектр. Правила отбора.
101. Основное состояние атома водорода. Уравнение Шредингера для основного состояния атома водорода и волновая функция, являющаяся его решением. Полная энергия. Боровские орбиты с точки зрения квантовой механики.
102. Спин электрона. Опыты Штерна и Герлаха.
103. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули.
104. Спектры атомов. Тонкая структура спектральных линий.
105. Нормальный и аномальный эффекты Зеемана. Электронный парамагнитный резонанс.
106. Излучение и поглощение света. Спонтанное и вынужденное излучение. Оптические квантовые генераторы.
107. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.
108. Типы химических связей. Ионная и ковалентная связи. Теория ковалентной связи для молекулы водорода.
109. Молекулярные спектры. Закономерности в молекулярных спектрах.
110. Комбинационное рассеяние света.

111. Люминесценция, флуоресценция и фосфоресценция.
112. Квантово-механическое описание системы многих частиц. Фазовое пространство. Функция распределения по энергиям.
113. Распределение Бозе - Эйнштейна. Вырожденный бозе-газ и условия вырождения.
114. Распределение Ферми - Дирака. Вырожденный ферми-газ и условия вырождения.
115. Классификация твердых тел. Кристаллы. Типы кристаллических решеток. Дефекты в кристаллах.
116. Вырожденный электронный газ в металлах. Энергетический спектр электрона в твердых телах. Функция распределения свободных электронов по энергиям. Энергия Ферми.
117. Движение электронов в металлах. Влияние дефектов кристаллической структуры. Выводы квантовой теории электропроводности металлов.
118. Фононы. Квантовая теория теплоемкости.
119. Сверхпроводимость и сверхтекучесть. Куперовские пары. Эффект Джозефсона.
120. Элементы зонной теории кристаллов. Образование зонного энергетического спектра в кристалле. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
121. Собственные и примесные полупроводники.
122. *p-n* переход и полупроводниковый диод.
123. Магнетики. Квантовая теория ферромагнетизма.
124. Атомное ядро и его основные характеристики. Ядерные силы.
125. Модели ядра: капельная и оболочечная.
126. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
127. Закономерности $\alpha$- и $\beta^-$ - распада. Правила смещения. Нейтрино
128. $\gamma$ - излучение и его свойства. Эффект Мёссбауэра.
129. Искусственная радиоактивность. Позитрон. $\beta^+$ - распад.
130. Основные типы ядерных реакций. Реакции под действием нейтронов
131. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Термоядерная реакция.
132. Элементарные частицы. Их классификация. Типы взаимодействия элементарных частиц.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ. ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл. 1, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

| № | Наименование оценочного средства | Периодичность и способ проведения процедуры | Методы оценивания | Виды выставляемых оценок | Способ учета индивидуальных достижений, |
|---|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | | |
| **1** | Отчет по лабораторной работе | По расписанию занятия, письменно и устно | экспертный | зачет/незачет | журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя |
| **2** | Задачи практических занятий | По расписанию занятий, письменно и устно | экспертный | по пятибалльной шкале | журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя |
| **3** | Контрольная работа | На практических занятиях , письменно, 4 раза в семестр | экспертный | по пятибалльной шкале | журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя |
| **4** | Промежуточная аттестация (экзамен) | На этапе промежуточной аттестации | экспертный | по пятибалльной шкале | Зачетная ведомость, зачетная книжка студента, учебная карточка студента |
| **2 семестр** | | | | | |
| **5** | Отчет по лабораторным работам | По расписанию занятий, письменно и устно | экспертный | зачет/незачет | журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя |
| **6** | Задачи практических занятий | По расписанию занятий, письменно и устно | экспертный | по пятибалльной шкале | журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **7** | Контрольная работа | На практических занятиях, письменно, 4 раза в семестр | экспертный | по пятибалльной шкале | журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя |
| **8** | Промежуточная аттестация (Экзамен) | На этапе промежуточной аттестации | экспертный | по пятибалльной шкале | экзаменационная ведомость, зачетная книжка студента, учебная карточка студента |

**Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций**

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: - экзамен, контрольная работа оцениваются по пятибальной системе (оценка) – 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно»;

- отчет по лабораторным работам (собеседование) оцениваются «зачет / незачет».

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 65% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает, и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 85% более (в соответствии с картами компетенций ОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 75% и более (в соответствии с картами компетенций ОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет

правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 65% и более (в соответствии с картами компетенций ОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

**«Неудовлетворительно» «Незачет»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 65% (в соответствии с картами компетенций ОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения, обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице.

**Интегральная оценка**

| Критерии | Традиционная оценка | Балльно-рейтинговая оценка |
|---|---|---|
| 5 | 5 | 85 - 100 |
| 4 | 4 | 75-84 |
| 3 | 3 | 65-74 |
| 2 и 1 | 2, Незачет | 0-64 |
| 5, 4, 3 | Зачет | 65-100 |

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем