Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Математика и физика»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по образовательной и
международной деятельности
_____ /А.А. Кирсанкин/
«____»_____ 2026 г.

# Рабочая программа учебной дисциплины
# **ФИЗИКА**

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**
**направленность: Автоматизация технологических процессов и производств**
**(в машиностроении)**

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата Автоматизация технологических процессов и производств (Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)), утвержденным

- для очной формы обучения 26.06.2026 г.
- для заочной формы обучения 26.06.2026 г.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Математика и физика» 01.09.2026 г., протокол №1.

Рабочую программу составил
старший преподаватель кафедры
«Математика и физика» Л.Н. Никифорова

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Математика и физика» М.В. Гаврильчик

Заведующий кафедрой
«Автоматизация производственных
процессов» И.А. Иванова

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности И.В. Григоренко

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 10 зачетных единицы трудоемкости (360 академических часов) для очной формы обучения

| Вид учебной работы | очная | | | заочная | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | На всю дисциплину | семестр | | На всю дисциплину | курс | |
| | | 1 | 2 | | 1 | |
| | | | | | семестр | |
| | | | | | 1 | 2 |
| **Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:** | **128** | **64** | **64** | **20** | **10** | **10** |
| Лекции | 64 | 32 | 32 | 4 | 2 | 2 |
| Лабораторные работы | 64 | 32 | 32 | 16 | 8 | 8 |
| **Самостоятельная работа, всего часов в том числе:** | **232** | **116** | **116** | **340** | **170** | **170** |
| Подготовка к экзамену | 54 | 27 | 27 | 54 | 27 | 27 |
| Другие виды самостоятельной работы | 178 | 89 | 89 | 250 | 125 | 125 |
| Контрольная работа | | | | 36 | 18 | 18 |
| **Вид промежуточной аттестации:** | **Зачет, экзамен** | **экз** | **экз** | **Зачет, Экзамен** | **экз** | **экз** |
| **Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов** | **360** | **180** | **180** | **360** | **180** | **180** |

## МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ
## В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физика» входит в обязательную часть программы (блок 1).

Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

Дисциплина «Физика» базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных студентами в средней школе.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для успешного освоения следующих дисциплин:

-Теоретическая механика
- Материаловедение и теория конструкционных материалов
- Электротехника и электроника
- Технические измерения и приборы
- Устройства автоматики

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины является ознакомление обучающихся с основными законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины «Физика» являются:

- изучение основных физических явлений;
- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями физики, а также методами физического исследования;
- овладение методами и приемами решения конкретных задач из различных областей физики;
- формирование навыков проведения физического эксперимента, умения выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах учебной и профессиональной деятельности.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации (ОПК-2);

Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований (ОПК-11).

В результате изучения дисциплины **обучающийся должен**

- **знать** основные физические явления и их модели. Физические законы и их математическое представление (для ОПК-1);

- **уметь** применять физико-математические навыки и знания при внедрении и освоении нового технологического и современного исследовательского оборудования (для ОПК-9 и ОПК 11);

- **владеть** навыками ведения физического эксперимента с применением информационно методами представления полученных данных и их анализа (для ОПК-12).

## Планируемые результаты обучения по дисциплине «Физика», индикаторы достижения компетенций ОПК-1, ОПК-2, ОПК-11 перечень оценочных средств

| № п/п | Код индикатора достижения компетенции | Наименование индикатора достижения компетенции | Код планируемого результата обучения | Планируемые результаты обучения | Наименование оценочных средств |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | ИД-1опк$_1$ | Знать: физические законы | З (ИД-1оп$_{К-1}$) | Знает: законы механических, тепловых, Электромагнитных и оптических явлений | Вопросы для сдачи экзамена |
| 2. | ИД-2оп$_{К-1}$ | Уметь: анализировать расчетные задачи, связанные с изучаемыми физическими явлениями | У (ИД-2оп$_{К-1}$) | Умеет: определить законы адекватные поставленной задаче и получить результат на их основе | Тесты текущего контроля, решения задачи на экзамене |
| 3. | ИД-3оп$_{К-1}$ | Владеть: математическими методами решения физических задач | В (ИД-3оп$_{К-1}$) | Владеет: методами оперирования с математическим предсавлением физических законов | Вопросы для сдачи экзамена |
| 4. | ИД-1$_{ОПК-2}$ | Знать: Области применимости физических законов и их взаимосвязи | З (ИД-1$_{ОПК-2}$) | Знает: Требования и ограничения применения классических, квантовых, релятивистских методов при формулировке задач | Дискуссии в контактные часы работы |
| 5. | ИД-2$_{ОПК-2}$ | Уметь: Выбрать физические законы и их математические представления, адекватные решаемой проблеме | У (ИД-2$_{ОПК-2}$) | Умеет определить область физики, к которой принадлежит решаемая проблема и отобрать необходимые для решения законы из их многообразия | Тестовые вопросы |
| 6. | ИД-3$_{ОПК-2}$ | Владеть: навыками формулировки конкретных задач на основе целостного понимания законов природы | В (ИД-3$_{ОПК-2}$) | Владеет способностью выделить главное в поставленной проблеме и отделить второстепенные факторы | Экзаменационные вопросы |
| 7 | ИД-1ОПК-11 | Знать: основные | З (ИД-1ОПК-11) | Знает: основные | Вопросы для сдачи экзамена |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | фи-зические явления и их модели. Физи-ческие законы и их математическое представление | | фи-зические явления и их модели. Физи-ческие законы и их математическое представление | |
| 8 | ИД-2ОПК-11 | Уметь :применять физико-математические навыки и знания при внедрении и освоении нового технологического и современного ис-следовательского оборудования | У (ИД-2ОПК11) | Умеет: применять физико-математические навыки и знания при внедрении и освоении нового технологического и современного ис-следовательского оборудования | Тестовые вопросы |
| 9 | ИД-3ОПК-11 | Владеть: навыками ведения физического эксперимента с применением ин-формационно ме-тодами представ-ления полученных данных и их ана-лиза | В (ИД-3ОПК-11) | Владеет: навыками ведения физического эксперимента с применением ин-формационно ме-тодами представ-ления полученных данных и их ана-лиза | Экзаменационные вопросы |

# 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 4.1. Учебно-тематический план

| **Рубеж** | **Номер раздела, темы** | **Наименование раздела, темы** | ***Количество часов контактной работы с преподавателем*** | | ***Количество часов контактной работы с преподавателем*** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Лекции** | **Лабораторные работы** | **Лекции** | **Лабораторные работы** |
| **Очная форма обучения** | | | | | **Заочная форма обучения** | |
| **1 семестр** | | | | | **1 семестр** | |
| Рубеж 1 | 1 | Физические основы механики | 8 | 8 | 2 | 4 |
| | 2 | Гармонический и ангармонический осциллятор | 4 | 3 | | 4 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ***Рубежный контроль №1*** | - | 1 | | |
| Рубеж 2 | 3 | Основы молекулярной физики и термодинамики | 6 | 8 | | |
| | 4 | Электростатика | 8 | 8 | | |
| | 5 | Постоянный электрический ток | 6 | 3 | | |
| | | ***Рубежный контроль №2*** | - | 1 | | |
| **2 семестр** | | | | | **2 семестр** | |
| Рубеж 1 | 6 | Электромагнетизм | 10 | 8 | 2 | 4 |
| | 7 | Волновая оптика | 6 | 3 | | |
| | | ***Рубежный контроль №1*** | - | 1 | | |
| Рубеж 2 | 8 | Элементы квантовой физики | 6 | 8 | | |
| | 9 | Физика твердого тела | 6 | 8 | | 4 |
| | 10 | Физика атомного ядра и элементарных частиц | 4 | 3 | | |
| | | ***Рубежный контроль №2*** | - | 1 | | |
| **Всего:** | | | **64** | **64** | **4** | **16** |

## 4.2. Содержание лекционных занятий

### *Тема 1. Физические основы механики.*

Введение. Цели и задачи изучения дисциплины. Требования по изучению дисциплины. Элементы кинематики. Кинематические уравнения движения. Динамика частиц и твердого тела. Динамика поступательного движения системы ма-

териальных точек. Динамика вращательного движения. Законы сохранения импульса, момента импульса, энергии. Элементы специальной (частной) теории относительности

***Тема 2. Гармонический и ангармонический осциллятор.***

Гармонические колебания и их характеристики. Колебания: груз на пружине, математический и физический маятники. Энергия гармонических колебаний Сложение гармонических колебаний. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания осциллятора. Нелинейный осциллятор. Автоколебания.

***Тема 3. Основы молекулярной физики и термодинамики.***

Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям и энергиям теплового движения. Распределение Больцмана для частиц во внешнем силовом поле. О явлениях переноса в термодинамических неравновесных системах.

Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа газа при изменении его объема. Первое начало термодинамики. Теплоемкость многоатомных газов. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия, ее статистическое толкование. Третье начало термодинамики (теорема Нернста). Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ. Фазы и фазовые превращения. Фазовые переходы I и II рода.

***Тема 4. Электростатика.***

Электрический заряд, его свойства. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету электрических полей Электрическое поле в веществе. Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Энергия электростатического поля.

***Тема 5. Постоянный электрический ток.***

Электрический ток, условия его существования, характеристики. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Обобщенный закон Ома. Правила Кирхгофа. Расчет разветвленных цепей. Элементарная классическая теория электропроводности металлов.

***Тема 6. Электромагнетизм.***

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Теорема Остроградского-Гаусса. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность Типы магнетиков. Энергия магнитного поля. Уравнения Максвелла.

***Тема 7. Волновая оптика.***

Механизм образования волн. Гармонические волны. Уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Интерференция света и методы ее наблюдения. Дифракция и условия ее наблюдения. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фра-

унгофера на одной щели и на дифракционной решетке Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Поляроиды и поляризационные призмы.

***Тема 8. Элементы квантовой физики.***

Тепловое излучение, его характеристики. Квантовая гипотеза и формула Планка. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Фотоны. Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей. Волновая функция. Стационарное уравнение Шредингера. Постулаты Бора. Линейчатые спектры атомов (по Бору). Водородоподобные атомы в квантовой механике. Принцип Паули. Периодическая система элементов. Элементарная квантовая теория излучения.

***Тема 9. Физика твердого тела.***

Элементы зонной теории кристаллов. Заполнение зон: металлы, диэлектрики, полупроводники. Электропроводность металлов. Электропроводность полупроводников. Примесные полупроводники. Магнитные свойства твердых тел. Контактные явления.

***Тема 10. Физика атомного ядра и элементарных частиц.***

Состав ядра. Дефект масс и энергия связи ядра Свойства и природа ядерных сил. Радиоактивность. Закон радиоактивного превращения. Ядерные реакции и их типы. Реакция деления ядра. Реакции синтеза. Элементарные частицы и их классификация. Кварки. Типы и характеристики фундаментальных взаимодействий. Кванты фундаментальных полей. Физическая картина мира. Вещество и поле.

## 4.3. Лабораторные занятия для очной формы обучения

| Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Наименование лабораторной работы | Норматив времени, час. |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |
| 1 | Физические основы механики | Определение объема тел цилиндрической формы. | 4 |
| | | Проверка закона динамики вращательного движения | 4 |
| 2 | Гармонический и ангармонический осциллятор | Изучение гармонических колебаний | 4 |
| 3 | Основы молекулярной физики и термодинамики | Изучение изопроцессов<br>Определение отношения удельных теплоемкостей методом адиабатического расширения. | 4<br>4 |
| 4 | Электростатика. | Исследование электростатического поля<br>Движение заряженных частиц в электрическом поле | 4<br>4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | Постоянный электрический ток | Замкнутые электрические цепи | 4 |
| **2 семестр** | | | |
| 6 | Электромагнетизм | Исследование поля соленоида<br>Определение коэффициента самоиндукции | 4<br>4 |
| 7 | Волновая оптика | Изучение явлений интерференции и дифракции | 4 |
| 8 | Элементы квантовой физики | Определение постоянной Планка спектроскопическим методом<br>Изучение спектра атомарного водорода | 4<br>4 |
| 9 | Физика твердого тела | Изучение зависимости сопротивления полупроводников от температуры<br>Определение теплоемкости твердых тел | 4<br>4 |
| 10 | Физика атомного ядра и элементарных частиц | Изучение стабильности атомных ядер | 4 |

**Для заочной формы обучения**

| **Номер раздела, темы** | **Наименование раздела, темы** | **Наименование лабораторной работы** | **Норматив времени, час.** |
|---|---|---|---|
| | **1 семестр** | | |
| 1 | Физические основы механики | Определение коэффициента трения и проверка закона сохранения и превращения энергии | 4 |
| 2 | Основы молекулярной физики и термодинамики | Исследование характеристик свободных колебаний. | 4 |
| | **2 семестр** | | |
| 4 | Электромагнетизм | Определение коэффициента самоиндукции | 4 |
| 5 | Физика твердого тела | Изучение зависимости сопротивления полупроводников от температуры | 4 |

### 4.4 Контрольная работа для заочной формы обучения

Контрольную работу обучающиеся выполняют по вариантам, используя «Методические указания и контрольные задания для обучающихся заочной формы обучения», (г. Курган, 2018г.), разработанные на кафедре общей физики Курганского госуниверситета.

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, ко-

торые необходимы для качественной подготовки к выполнению соответствующей лабораторной работы.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций и проработке методических указаний к выполнению лабораторной работы. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям (для очной формы обучения) подготовку к экзамену. Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения).

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

**Рекомендуемый режим самостоятельной работы**

| **Наименование вида самостоятельной работы** | **Рекомендуемая акад. час трудоемкость, очная форма обучения** | **Рекомендуемая акад. час трудоемкость, заочная форма обучения** |
|---|---|---|
| **1 семестр** | | |
| **Углубленное изучение тем дисциплины:** | **49** | **117** |
| Физические основы механики | 12 | 24 |
| Гармонический и ангармонический осциллятор | 7 | 23 |
| Основы молекулярной физики и термодинамики | 13 | 25 |
| Электростатика | 10 | 23 |
| Постоянный электрический ток | 7 | 22 |
| Контрольная работа | - | 18 |

| | | |
|---|---|---|
| **Подготовка к лабораторным занятиям** (по 2 часа на каждое занятие) | **32** | **8** |
| **Подготовка к рубежным контролям** (по 4 часу на каждый рубеж) | **8** | **-** |
| **Подготовка к экзамену** | **27** | **27** |
| **Всего за 1 семестр:** | **116** | **170** |
| **2 семестр** | | |
| **Углубленное изучение тем дисциплины:** | **49** | **117** |
| Электромагнетизм. | 12 | 30 |
| Волновая оптика | 12 | 27 |
| Элементы квантовой физики | 12 | 30 |
| Физика твердого тела | 13 | 30 |
| Контрольная работа | - | 18 |
| **Подготовка к лабораторным занятиям** (по 2 часа на каждое занятие) | **32** | **8** |
| **Подготовка к рубежным контролям** (по 4 часа на каждый рубеж) | **8** | **-** |
| **Подготовка к экзамену** | **27** | **27** |
| **Всего за 2 семестр:** | **116** | **170** |
| **Всего:** | **232** | **340** |

# 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся (для очной формы обучения)
2. Контрольная работа (для заочной формы обучения при наличии в учебном плане)
3. Отчеты обучающихся по лабораторным работам;
4. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2, № 3, 4 (для очной формы обучения);
5. Банк тестовых заданий к экзамену.

## 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

<table>
<tr><td>№</td><td>Наименование</td><td colspan="6">Содержание</td></tr>
<tr><td rowspan="8">1</td><td rowspan="8">Распределение баллов за семестр по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (при необходимости)</td><td colspan="6">Распределение баллов за 1 семестр</td></tr>
<tr><td>Вид УР:</td><td>Посещение лекций</td><td>Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам.</td><td>Рубежный контроль №1</td><td>Рубежный контроль №2</td><td>Экзамен</td></tr>
<tr><td>Балльная оценка:</td><td>1</td><td>4 за 4-х часовую.</td><td>11</td><td>11</td><td>30</td></tr>
<tr><td>Примечания:</td><td>16лекций по 2 часа. Максимум 16</td><td>Всего 8*4 = 32</td><td>На 3-м лабораторном занятии</td><td>На 8-м лабораторном занятии</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">Распределение баллов за 2 семестр</td></tr>
<tr><td>Вид УР:</td><td>Посещение лекций</td><td>Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам.</td><td>Рубежный контроль №1</td><td>Рубежный контроль №2</td><td>Экзамен</td></tr>
<tr><td>Балльная оценка:</td><td>1</td><td>4 за 4-х часовую</td><td>11</td><td>11</td><td>30</td></tr>
<tr><td>Примечания:</td><td>16 лекций по 2 часа. Максимум 16</td><td>Всего 8*4 = 32</td><td>На 3-м лабораторном занятии</td><td>На 8-м лабораторном занятии</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена</td><td colspan="6">60 и менее баллов – неудовлетворительно;<br>61…73 – удовлетворительно;<br>74… 90 – хорошо;<br>91…100 – отлично</td></tr>
</table>

| | | |
|---|---|---|
| *3* | Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов | Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.<br>Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.<br>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.<br>За академическую активность в ходе освоения дисциплины участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.<br>Основанием для получения дополнительных баллов являются:<br>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем;<br>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ. |
| 4 | Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра | В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.<br>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем. |

## 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей состоят из 11 вопросов.

На каждое тестирование при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзамен проводится в традиционной форме. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и задачу. Время, отводимое обучающемуся на подготовку к ответу, составляет 1 астрономический час. Ответ на каждый вопрос оценивается до 10 баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

### 6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена, зачета.

**Пример тестовых заданий для рубежного контроля**
**1 семестр**
**Рубежный контроль № 1**

1. Если $\vec{a}_\tau$ и $\vec{a}_n$ – тангенциальная и нормальная составляющие вектора ускорения, то соотношения: $a_\tau = a = const$, $a_n = 0$ справедливы для…

| | |
|---|---|
| 1-прямолинейного равномерного движения | 2- прямолинейного равноускоренного движения |
| 3 -равномерного движения по окружности | 4- равномерного криволинейного движения |

2. Материальная точка *M* движется по окружности со скоростью $\vec{V}$. На рис.1 показан график зависимости проекции скорости $V_\tau$ от времени ($\vec{\tau}$ –единичный вектор положительного направления, $V_\tau$ – проекция $\vec{V}$ на это направление).

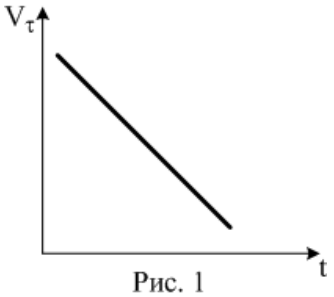
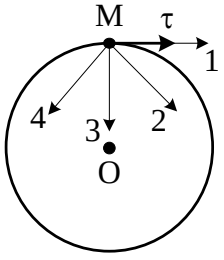


Рис. 1

При этом вектор **полного ускорения** на рис.2 имеет направление …




1 -1
2 -4
3 -2

Рис. 2

4 -3

## Рубежный контроль № 2

**1**. Какое равенство выражает первое начало термодинамики для адиабатического процесса?

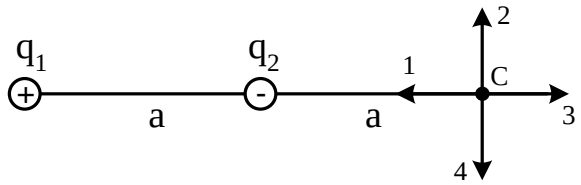
1 $\Delta U = -A$ 2 $Q = \Delta U + P \cdot \Delta V$

3 $Q = A$ 4 $Q = \Delta U$

**2**. При адиабатном сжатии идеального газа …

1. Температура газа – увеличивается
2. Давление – уменьшается
3. Объем – не изменяется
4. Температура газа – уменьшается
5. Давление – увеличивается
6. Температура - не изменяется

**3**. Электростатическое поле создано одинаковыми по величине точечными зарядами $q_1$ и $q_2$.

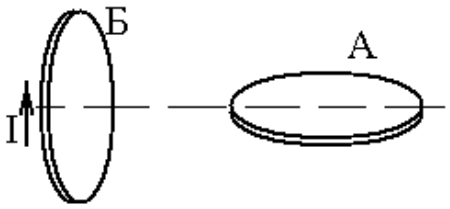



Если $q_1 = +q$, $q_2 = -q$, а расстояние между зарядами и от $q_2$ до точки С равно а, то вектор напряженности поля в точке С ориентирован в направлении…

| | | | |
|---|---|---|---|
| влево | вправо | Вверх | вниз |

## 2 семестр
## Рубежный контроль № 3.

**1**. Плоскости двух круговых проводников расположены перпендикулярно друг другу, как показано на рисунке. Будет ли возникать индукционный ток в проводнике А при изменениях силы тока в контуре Б?




1 Возникает ток, направленный по часовой стрелке

2 Ток в контуре А не возникает

3 Возникает ток, направленный против часовой стрелки.

**2.** Сколько витков должна иметь катушка, чтобы при изменении магнитного потока от 0,02 до 0, 06 Вб за 0,2с в ней создавалась средняя ЭДС индукции 10 В?

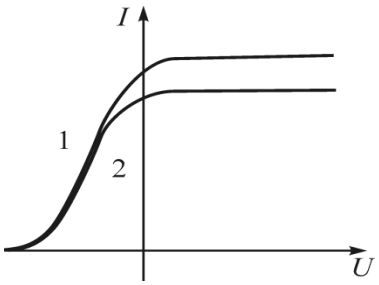
1 100 2 300
3 200 4 50

**3**. Свет от точечного источника падает на ширму с небольшим отверстием. За ширмой расположен экран для наблюдения. В каком случае интенсивность света в центре дифракционной картины будет наибольшей? (наименьшей)

1 если в размер отверстия укладывается три зоны Френеля
2 если в размер отверстия укладывается две зоны Френеля
3 если в размер отверстия укладывается одна зона Френеля
4 если в размер отверстия укладывается любое нечетное число зон Френеля

## Рубежный контроль №4

**1**. На рисунке приведены две вольтамперные характеристики вакуумного фотоэлемента.



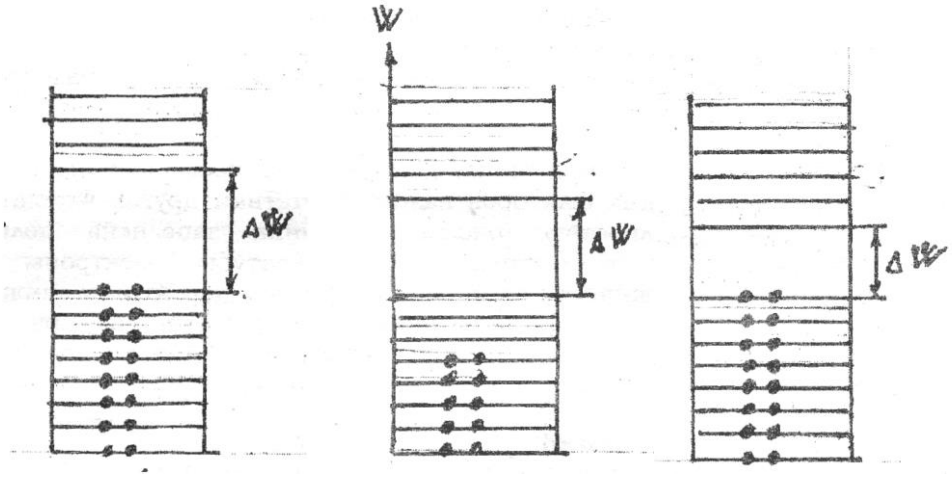

Если $E$ – освещенность фотоэлемента, а $\nu$ - частота падающего на него света, то …

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| $\nu_1 > \nu_2$ | $E_1 > E_2$ | $\nu_1 = \nu_2$ | $E_1 = E_2$ |

**2**. Импульс фотона имеет наибольшее значение в диапазоне частот…

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| рентгеновского излучения | инфракрасного излучения | видимого излучения | ультрафиолетового излучения |

**3.На рисунке зонных схем диэлектрик, металл, полупроводник соответственно:**




а) б) в)

1) а, в, б
2) а, б, в
3) в, а, б
4) б, а, в

## Примерный перечень вопросов к экзамену
## 1 семестр

1. Физические модели: материальная точка (частица), система материальных точек, абсолютно твердое тело. Кинематическое описание движения: система отсчета, радиус-вектор, траектория, радиус кривизны траектории. Длина пути и перемещение.
2. Скорость, как производная радиус-вектора по времени. Ускорение как 2-я производная радиус-вектора по времени. Нормальное и касательное (тангенциальное) ускорения.
3. Кинематическое описание вращательного движения. Угловые перемещение, скорость и ускорение. Связь линейных и угловых характеристик.
4. Кинематические уравнения движения.
5. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса, импульс.
6. Сила. Второй закон Ньютона (основной закон динамики). Принцип независимости действия сил. Третий закон Ньютона.
7. Динамика поступательного движения системы материальных точек и твердого тела. Внешние и внутренние силы. Замкнутая система материальных точек. Центр масс, теорема о его движении.
8. Динамика вращательного движения. Момент инерции относительно оси вращения. Теорема Штейнера.
9. Момент силы. Момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения.
10. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
11. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
12. Закон сохранения момента импульса. Свободные оси. Гироскоп.
13. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к системе.
14. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку.
15. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии. Диссипация энергии.
16. Соударение тел.
17. Гармонические колебания и их характеристики: амплитуда, период, частота, круговая частота, фаза гармонических колебаний.
18. Колебания: груз на пружине, математический и физический маятники.

19. Гармонический осциллятор. Энергия гармонических колебаний.
20. Сложение гармонических колебаний одного направления и одной частоты.
21. Сложение колебаний близких по частоте. Биения.
22. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу.
23. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент.
24. Вынужденные колебания осциллятора. Свойства вынужденных колебаний. Резонанс.
25. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности. Преобразования Галилея.
26. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия преобразований Лоренца.
27. Релятивистский импульс. Уравнение движения релятивистской частицы. Закон взаимосвязи массы и энергии. Взаимосвязь энергии и импульса.
28. Идеальный газ. Вывод уравнения молекулярно-кинетической теории идеальных газов для давления. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.
29. Уравнение состояния идеального газа (Менделеева-Клапейрона). Изопроцессы и их уравнения. Законы Дальтона и Авогадро.
30. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.
31. Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям и энергиям теплового движения. Средняя арифметическая и наиболее вероятная скорости теплового движения молекул.
32. Барометрическая формула. Распределение Больцмана для частиц во внешнем силовом поле.
33. О явлениях переноса в термодинамических неравновесных системах. Опытные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения.
34. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа газа при изменении его объема. Первое начало термодинамики.
35. Теплоемкость многоатомных газов. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса.
36. Применение 1-го начала термодинамики к изопроцессам.
37. Адиабатический процесс. Уравнение адиабатического процесса. Применение 1-го начала термодинамики к адиабатическому процессу.
38. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Тепловые двигатели и холодильные машины. Второе начало термодинамики.
39. Цикл Карно. Максимальный К.П.Д. тепловой машины. Независимость К.П.Д. цикла Карно от природы рабочего тела.
40. Энтропия, ее статистическое толкование. Неравенство Клаузиуса. Порядок и беспорядок в природе. Третье начало термодинамики (теорема Нернста).
41. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние (точка).
42. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томпсона.
43. Электрический заряд. Его свойства. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
44. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции.
45. Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции. Работа электростатического поля.
46. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.
47. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме.
48. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету электрических полей. Поле равномерно заряженной непроводящей сферы, бесконечной равномерно заряженной пластины, двух параллельных пластин и прямой равномерно заряженной нити.
49. Электрическое поле в веществе. Поляризационные заряды. Типы диэлектриков. Электронная, ориентационная, ионная поляризации.

50. Электрическое смещение. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в диэлектрике.
51. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение зарядов в проводнике. Электростатическая защита.
52. Коэффициент электростатической емкости. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации.
53. Энергия электростатического поля. Плотность энергии электростатического поля.
54. Электрический ток, условия его существования, характеристики. Сторонние силы. ЭДС. Разность потенциалов.
55. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме.
56. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме.
57. Обобщенный закон Ома.
58. Правила Кирхгофа. Расчет разветвленных цепей.

## Примерный перечень вопросов к экзамену
## 2 семестр

1. Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Сила Ампера.
2. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Синхротронное излучение. Эффект Холла.
3. Виток (рамка) с током в магнитном поле.
4. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции в магнетизме.
5. Расчет магнитных полей тока с помощью закона Био-Савара-Лапласа.
6. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
7. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.
8. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.
9. Применение закона полного тока к расчету магнитных полей.
10. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
11. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность длинного соленоида.
12. Магнитное поле в веществе. Типы магнетиков. Индукция магнитного поля в веществе.
13. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля.
14. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.
15. Вихревое электрическое поле. Первое уравнение Максвелла.
16. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла.
17. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.
18. Механизм образования волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Длина волны и волновое число.
19. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
20. Уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга.
21. Интерференция света и методы ее наблюдения. Пространственная и временная когерентность. Оптическая длина пути. Интерференционное уравнение.
22. Расчет интерференционной картины от 2-х когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины.
23. Практическое применение интерференции. Интерферометры.
24. Дифракция и условия ее наблюдения. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
25. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
26. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке.
27. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
28. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
29. Двойное лучепреломление. Поляроиды и поляризационные призмы.
30. Тепловое излучение, его характеристики. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.

31. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон смещения Вина.
32. Квантовая гипотеза и формула Планка.
33. Фотоэффект и его виды. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
34. Фотоны. Энергия, масса и импульс фотонов.
35. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей.
36. Волновая функция. Общее уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера.
37. Частица в одномерной потенциальной яме. Принцип соответствия Бора.
38. Постулаты Бора. Атом водорода в теории Бора.
39. Водородоподобные атомы в квантовой механике. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное. Энергетический спектр атомов и молекул.
40. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
41. Элементы зонной теории кристаллов. Заполнение зон: металлы, диэлектрики, полупроводники.
42. Электропроводность полупроводников. Собственные полупроводники. Понятие дырочной проводимости.
43. Примесные полупроводники.
44. Контактные явления.
45. Состав ядра. Нуклоны. Магнитные и электрические свойства ядер.
46. Дефект масс и энергия связи ядра.
47. Взаимодействие нуклонов. Свойства и природа ядерных сил. Ядерные модели.
48. Радиоактивность. Закон радиоактивного превращения.
49. Закономерности и происхождение альфа-, бета- и гамма- излучения атомных ядер.
50. Ядерные реакции и их типы. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Физические основы ядерной энергетики.
51. Реакции синтеза. Управляемые термоядерные реакции.
52. Элементарные частицы и их классификация. Кварки.
53. Типы фундаментальных взаимодействий. Характеристики фундаментальных взаимодействий. Кванты фундаментальных полей.

### 6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *7.1. Основная учебная литература*

1. Т.И. Трофимова. Курс физики. М.: Высшая школа, 2003
2. А.Г. Чертов, А.А. Воробьев. Задачник по физике. М.: Издательство физико-математической литературы, 2003

### *7.2. Дополнительная учебная литература*

1. А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. Курс физики. 4 изд. Испр. М.: Издательский центр «Академия», 2003
2. Физика. Современный курс [Электронный ресурс]: Учебник / Никеров В.А. - М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К°", 2012. - 452 с. – доступ из ЭБС «Консультант Студента».

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Т.Н. Новгородова. Изучение гармонических колебаний. КГУ, 2013, 12с
2. Б.С. Воронцов. Проверка закона динамики вращательного движения. КГУ, 2009, 13с
3. Т.Н. Новгородова, В.М. Овсянов. Определение отношения теплоемкостей газа $C_p/C_v$ методом адиабатного расширения. КГУ, 2015, 14с
4. В.М. Овсянов. Изучение явления электромагнитной индукции. КГУ, 2016, 12
5. Т.Н. Новгородова, В.М. Овсянов. Создание электростатического поля и исследование его характеристик. КГУ, 2016, 11с
6. А.Г. Клабуков, Н.В. Нестеров. Изучение зависимости сопротивления полупроводников от температуры. КГУ, 2011, 14с.
7. Т.Н. Новгородова, В.М. Овсянов. Изучение явления интерференции света. КГУ, 2015, 14с

## 9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. dist.kgsu.ru - Система поддержки учебного процесса КГУ;

## 10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. Гарант – справочно-правовая система

http://www.allphysics.ru - (Физика для всех)
http://www.fepo.ru - (Федеральный интернет-экзамен)
http://www.physics.ru - (Открытая физика)
При чтении лекций используются слайдовые презентации.

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

## 12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины

# «Физика»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**
**направленность: Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)**

Трудоемкость дисциплины: 10 ЗЕ (360 академических часов)
Семестры: 1, 2 (очная форма обучения, заочная форма обучения)
Форма промежуточной аттестации: Экзамен, экзамен

Содержание дисциплины

Физические основы механики. Механические колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. Оптика. Элементы квантовой физики и физики твердого тела. Атомная и ядерная физика. Физический практикум.

**ЛИСТ**
**регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу учебной дисциплины**
**«Физика»**

**Изменения / дополнения в рабочую программу**
**на 20___ / 20___ учебный год:**

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. /

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ «___»_____20___ г.

**Изменения / дополнения в рабочую программу**
**на 20___ / 20___ учебный год:**

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. /

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ «___»_____20___ г.