

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Математика и физика»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

/Змызгова Т.Р./

«01» сентября 2023г.

Рабочая программа учебной дисциплины
ФИЗИКА

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

27.03.01 Стандартизация и метрология

**Направленность: Стандартизация, метрология
и управлением качеством**

Формы обучения: заочная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата 27.03.01 Стандартизация и метрология (Стандартизация, метрология и управлением качеством), утвержденным для

- заочной формы обучения 30.08.2023г.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Математика и физика» 31.08.2023 г., протокол №1.

Рабочую программу составили
Старший преподаватель кафедры
«Математика и физика»
Старший преподаватель кафедры
«Математика и физика»



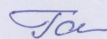
И.А. Пешкова



Л.Н. Никифорова

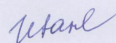
Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Математика и физика»



М.В. Гаврильчик

Заведующий кафедрой
«Автоматизация производственных
Процессов »



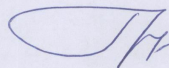
И.А. Иванова

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	заочная		
	На всю дисциплину	курс	
		1	
		семестр	
		1	2
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	18	10	10
Лекции	4	2	2
Лабораторные работы	16	8	8
Практические занятия:	-	-	-
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	340	170	170
Подготовка к зачету, экзамену	54	27	27
Другие виды самостоятельной работы	250	125	125
Контрольная работа	36	18	18
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен	ЭКЗ	ЭКЗ
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	360	180	180

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физика» входит в обязательную часть программы Б1.Б12 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:

- Спецглавы физики
- Теоретическая механика
- Электротехника и электроника
- Прикладная механика
- Газодинамика
- Теплофизика
- Теоретические основы экологической и техносферной безопасности.

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;
- формирование навыков проведения физического эксперимента, умения выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах учебной и профессиональной деятельности.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики (ОПК-1)
- способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (ОПК-2)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** и анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики (ОПК-1);
- **знать** и формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (ОПК-2)
- **уметь** анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики (ОПК-1);
- **уметь** формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (ОПК-2)
- **владеть** основными законами и методами в области естественных наук и математики (ОПК-1), (ОПК-2);

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Заочная	
		Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Лабораторные работы
1 семестр			
1	Физические основы механики	1	4
2	Основы молекулярной физики и термодинамики я	1	4
2 семестр			
3	Электромагнетизм	0,5	2
4	Волновая оптика	0,5	2
5	Элементы квантовой физики	0,5	2
6	Физика твердого тела	0,5	2
Всего:		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 материальных точек.

Тема 2 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 3. Электромагнетизм.

Электрический заряд, его свойства. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Энергия электростатического поля. Электрический ток, условия его существования, характеристики. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Типы магнетиков. Энергия магнитного поля. Уравнения Максвелла.

Тема 4. 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 Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Поляроиды и поляризационные призмы.

Тема 5. 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 6. Физика твердого тела.

Элементы зонной теории кристаллов. Заполнение зон: металлы, диэлектрики, полупроводники. Электропроводность металлов. Электропроводность полупроводников. Примесные полупроводники. Магнитные свойства твердых тел. Контактные явления. Состав ядра. Дефект масс и энергия связи ядра. Свой-

ства и природа ядерных сил. Радиоактивность. Закон радиоактивного превращения. Ядерные реакции и их типы. Реакция деления ядра. Реакции синтеза. Элементарные частицы и их классификация

4.4. Лабораторные занятия Для заочной формы обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
1 семестр			
1	Физические основы механики	Проверка закона динамики вращательного движения	2
		Механические колебания (на компьютере)	2
2	Основы молекулярной физики и термодинамики	Определение отношения удельных теплоемкостей методом адиабатического расширения.	4
2 семестр			
3	Электromагнетизм	Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла.	2
4	Волновая оптика.	Изучение дифракции света.	2
5	Элементы квантовой физики	Изучение внешнего фотоэффекта (на компьютере).	2
6	Физика твердого тела.	Исследование температурной зависимости сопротивления полупроводников.	2

4.4. Контрольная работа для заочной формы обучения

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

Контрольные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями, приведенными в разделе 8.

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, которые необходимы для качественной подготовки соответствующей лабораторной работы.

Перед лабораторным занятием необходимо ещё раз повторить лекционный материал по данной теме. На лабораторных занятиях проводится коллективное обсуждение и разбор методики выполнения работ, после чего обучающиеся под руководством преподавателя выполняют эти лабораторные 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.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям выполнение контрольной работы, подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая акад. час трудоем- кость, заочная форма обучения
Углубленное изучение тем дисциплины:	117
Физические основы механики	24
Гармонический и ангармонический осциллятор	22
Основы молекулярной физики и термодинамики	25
Электростатика	25
Постоянный электрический ток	21
Подготовка к лабораторным занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	8
Контрольная работа	18
Подготовка к экзамену	27

Всего за 1 семестр:	170
Углубленное изучение тем дисциплины:	117
Электромагнетизм.	30
Волновая оптика	27
Элементы квантовой физики	30
Физика твердого тела	30
Подготовка к лабораторным занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	8
Контрольная работа	18
Подготовка к экзамену	27
Всего за 2 семестр:	170
Всего:	340

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Отчеты обучающихся по лабораторным работам.
2. Перечень вопросов к экзамену
3. Контрольная работа.

6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Экзамен проводится в традиционной форме. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и задачу. Время, отводимое обучающийся на подготовку к ответу, составляет 1 астрономический час.

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 обучающийся.

6.3. Примеры оценочных средств экзамена. 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.

3. Кинематическое описание вращательного движения. Угловые перемещение, скорость и ускорение. Связь линейных и угловых характеристик.
4. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса, импульс.
5. Сила. Второй закон Ньютона (основной закон динамики). Принцип независимости действия сил. Третий закон Ньютона.
6. Динамика поступательного движения системы материальных точек и твердого тела. Динамика вращательного движения. Момент инерции относительно оси вращения.
7. Момент силы. Момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения.
8. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Закон сохранения момента импульса.
9. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия
10. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии.
11. Гармонические колебания и их характеристики: амплитуда, период, частота, круговая частота, фаза гармонических колебаний, груз на пружине, математический и физический маятники.
12. Идеальный газ. Вывод уравнения молекулярно-кинетической теории идеальных газов для давления. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.
13. Уравнение состояния идеального газа (Менделеева-Клапейрона). Изопроцессы и их уравнения.
14. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа газа при изменении его объема. Первое начало термодинамики.
15. Применение 1-го начала термодинамики к изопроцессам.
16. Адиабатический процесс. Уравнение адиабатического процесса. Применение 1-го начала термодинамики к адиабатическому процессу.
17. Тепловые двигатели и холодильные машины. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Максимальный К.П.Д. тепловой машины.
18. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние (точка).
19. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томпсона.
20. Электрический заряд. Его свойства. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
21. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции.
22. Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции. Работа электростатического поля. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. Поток вектора напряженности.
23. Электрическое поле в веществе. Поляризационные заряды. Типы диэлектриков. Электронная, ориентационная, ионная поляризации.
24. Проводники в электростатическом поле.
25. Коэффициент электростатической емкости. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации.

26. Энергия электростатического поля. Плотность энергии электростатического поля.
27. Электрический ток, условия его существования, характеристики. Сторонние силы. ЭДС. Разность потенциалов.
28. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Закон Джоуля-Ленца
Обобщенный закон Ома. Правила Кирхгофа.

**Примерный перечень вопросов к экзамену
2 семестр**

1. Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла.
2. Принцип суперпозиции в магнетизме. Магнитный поток.
3. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
4. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность длинного соленоида.
5. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.
6. Вихревое электрическое поле.
7. Механизм образования волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Длина волны и волновое число.
8. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
9. Уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн.
10. Интерференция света и методы ее наблюдения. Пространственная и временная когерентность. Оптическая длина пути. Интерференционное уравнение.
11. Расчет интерференционной картины от 2-х когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины.
12. Дифракция и условия ее наблюдения. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
13. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке.
14. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера.
15. Тепловое излучение, его характеристики. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
16. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон смещения Вина.
17. Квантовая гипотеза и формула Планка.
18. Фотоэффект и его виды. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
19. Фотоны. Энергия, масса и импульс фотонов.

20. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей. Волновая функция.
21. Постулаты Бора. Атом водорода в теории Бора.
22. Элементы зонной теории кристаллов. Заполнение зон: металлы, диэлектрики, полупроводники.
23. Электропроводность полупроводников. Собственные полупроводники. Понятие дырочной проводимости.
24. Примесные полупроводники.
25. Состав ядра. Нуклоны. Магнитные и электрические свойства ядер.
26. Дефект масс и энергия связи ядра.
27. Взаимодействие нуклонов. Свойства и природа ядерных сил. Ядерные модели.
28. Радиоактивность. Закон радиоактивного превращения.
29. Закономерности и происхождение альфа-, бета- и гамма-излучения атомных ядер.
30. Ядерные реакции и их типы. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Физические основы ядерной энергетики.
31. Реакции синтеза. Управляемые термоядерные реакции.
32. Элементарные частицы и их классификация. Кварки.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, 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. Физика. В 2 ч. Ч. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс ЭБС Консультант студента]: учебник. / И.И. Ташлыкова-Бушкевич - Минск : Выш. шк., 2014. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850625052.html>
2. Физика. В 2 ч. Ч. 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества [Электронный ресурс ЭБС Консультант студента]: учебник. / И.И. Ташлыкова-Бушкевич - Минск : Выш. шк., 2014. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850625069.html>

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Общая физика. Практикум [Электронный ресурс ЭБС Консультант студента]: учеб. пособие / В.А. Бондарь, И.С. Ташлыков, В.А. Яковенко, В.И. Януть, С.А. Василевский, П.В. Жуковский, Г.А. Заборовский, В.Н. Котло, Л.Н. Марголин, Ю.И. Миксюк, И.И. Ташлыкова-Бушкевич, Ч.М. Федорков, С.В. Яко-

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

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично прово-

дятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п.4.1 Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Физика»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

27.03.01 Стандартизация и метрология

направленность: Стандартизация, метрология и управлением качеством

Трудоемкость дисциплины: 36 ЗЕ (360 академических часов)

Семестры: 1, 2 (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.