

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/  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины  
**ФИЗИКА**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**09.03.04 Программная инженерия**

Направленность: Программное обеспечение автоматизированных систем

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2025

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «**Программная инженерия**» (Программное обеспечение автоматизированных систем), утвержденными:

- для очной формы обучения **«27 » июня 2025 года.**
- для заочной формы обучения **«27 » июня 2025 года.**

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Математика и физика», от 01.09.2025 г. протокол № 1.

Рабочую программу составили  
Старший преподаватель кафедры  
«Математика и физика»

Е.Ю. Левченко

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Математика и физика»

М.В. Гаврильчик

Заведующий кафедрой  
«Программное обеспечение  
автоматизированных систем»

С.В. Косовских

Специалист по учебно-методической  
работе учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник Управления  
образовательной деятельности

И.В. Григоренко

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 6 зачетных единицы трудоемкости (216 академических часа)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Sеместр	Sеместр
		1	2
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
Лекции	32	16	16
Практические работы	16	8	8
Лабораторные работы	16	8	8
<b>Самостоятельная работа, всего часов в том числе:</b>	<b>152</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
Подготовка к зачету	18	18	-
Подготовка к экзамену	27	-	27
Подготовка к контрольной работе	36	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	71	40	31
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет, экзамен</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Sеместр	Sеместр
		1	2
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
Лекции	4	2	2
Практические работы	4	2	2
Лабораторные работы	4	2	2
<b>Самостоятельная работа, всего часов в том числе:</b>	<b>204</b>	<b>102</b>	<b>102</b>
Подготовка к экзамену	54	27	27
Подготовка к контрольной работе	36	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	114	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет, экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

## **МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Физика» входит в обязательную часть программы (блок 1), дисциплина модуля «Математические и естественные научные дисциплины». Освоение обучающимися дисциплины «Физика» опирается на знания, умения, навыки и компетенции, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин:

- Математический анализ;
- Алгебра и геометрия

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины «Общий физический практикум» являются необходимыми для освоения последующих дисциплин и разделов ООП:

- Электротехника
- Электроника и схемотехника
- Сети ЭВМ и телекоммуникации

### **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:

- Способен применять естественнонаучные и общениженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1)

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Физика», оцениваются при помощи оценочных средств.

**Планируемые результаты обучения по дисциплине «Физика», индикаторы достижения компетенций ОПК-1, 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-1 <sub>ОПК-1</sub>	Знать: основы естественнонаучных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности	3 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> )	Знает: основные понятия и методы исследования операций методы исследования операций, необходимые для решения стандартных профессиональных задач	- собеседование; - устный опрос; - оценка Отчета лабораторной работы; - оценка и анализ защиты отчета по лабораторной работе; - зачет
2.	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>	Уметь: Решает стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования	У(ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> )	Умеет: использовать методы исследования операций для теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	- собеседование; - устный опрос; - оценка Отчета лабораторной работы; - оценка и анализ защиты отчета по лабораторной работе; - зачет
3.	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub>	Владеть: Использует методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	В(ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> )	Владеет: навыками использования методов исследования операций для теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	- собеседование; - устный опрос; - оценка Отчета лабораторной работы; - оценка и анализ защиты отчета по лабораторной работе; - зачет

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

#### Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Механика	6	4	4
	2	Колебания и волны	4	1	2
	3	Молекулярная физика и термодинамика	6	3	2
Рубеж 2	4	Электродинамика	6	4	4
	5	Оптика	6	2	2
	6	Физика атома и атомного ядра	4	2	2
<b>Всего:</b>			<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>

#### Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	Механика	1	1	2
2	Колебания и волны	-	-	-
3	Молекулярная физика и термодинамика	1	1	-
4	Электродинамика	1	1	2
5	Оптика	1	1	-
6	Физика атома и атомного ядра	-	-	-
<b>Всего:</b>			<b>4</b>	<b>4</b>

### 4.2. Содержание лекционных занятий

#### *Тема 1. Механика*

**Введение.** Элементы кинематики: основные определения. Виды движений твердого тела. Законы движения. Законы Ньютона. Сила как мера взаимодействия тел. Типы сил в механике. Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса. Работа. Энергия. Закон сохранения и изменения механической энергии. Статика. Момент силы. Условия и виды равновесия.

#### *Тема 2. Колебания и волны*

Колебания. Гармонический осциллятор. Уравнение свободных колебаний. Колебания молекул (валентные, деформационные, симметричные и антисимметричные). Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Волны: продольные, поперечные. Уравнение волны, скорость распространения.

### ***Тема 3. Молекулярная физика и термодинамика***

Молекулярно-кинетическая теория газов. Модель идеального газа. Основное уравнение МКТ. Основы термодинамики. Понятие о состоянии системы, термодинамическом процессе и термодинамическом равновесии. Внутренняя энергия. Работа. Количество теплоты. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Теплоемкость газов. Адиабатические процессы. Обратимые, необратимые процессы. Цикл Карно.

### ***Тема 4. Электродинамика***

Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Связь напряженности электростатического поля с потенциалом. Принцип суперпозиции для потенциалов. Проводники в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Постоянный электрический ток. Носители тока в газах, электролитах, полупроводниках, металлах. Закон Ома. Условия его применимости. Закон Джоуля – Ленца. Электродвижущая сила. Магнитное поле в вакууме. Законы взаимодействия токов. Закон Ампера для элементов тока. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара–Лапласа. Сила Лоренца. Закон электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Правило Ленца. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Взаимная индукция, самоиндукция. Энергия магнитного поля.

### ***Тема 5. Оптика***

Корпускулярно - волновой дуализм. Энергетические и фотометрические характеристики светового потока. Интерференция света. Когерентные волны. Интерференция. Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Поляризация света. Угол Брюстера. Прохождение света через анизотропную среду, двойное лучепреломление. Получение и анализ поляризованного света. Дисперсия света. Зависимость коэффициента поглощения и показателя преломления от частоты. Нормальная и аномальная дисперсия. Квантовые свойства света.

### ***Тема 6. Физика атомного ядра***

Строение атома. Опыты Резерфорда. Теория атома Бора, постулаты Бора. Радиоактивность. Законы радиоактивного распада. Ядерные реакции.

### 4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	<i>Механика</i>	Основы кинематики: основные определения. Виды движений твердого тела. Законы движения. Законы Ньютона. Сила как мера взаимодействия тел. Типы сил в механике.	2	0,5
		Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса. Работа. Энергия. Закон сохранения и изменения механической энергии. Статика. Момент силы. Условия и виды равновесия.	1	0,5
		Рубежный контроль 1	1	-
2	<i>Колебания и волны</i>	Колебания. Гармонический осциллятор. Уравнение свободных колебаний. Колебания молекул (валентные, деформационные, симметричные и антисимметричные). Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Волны: продольные, поперечные. Уравнение волны, скорость распространения	1	-
3	<i>Молекулярная физика и термодинамика</i>	Молекулярно-кинетическая теория газов. Модель идеального газа. Основное уравнение МКТ. Основы термодинамики. Понятие о состоянии системы, термодинамическом процессе и термодинамическом равновесии. Внутренняя энергия. Работа. Количество теплоты. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Теплоемкость газов. Адиабатические процессы. Обратимые, необратимые процессы. Цикл Карно.	2	1
		Рубежный контроль 2	1	-
4	<i>Электродинамика</i>	Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Связь напряженности электростатического поля с потенциалом. Принцип суперпозиции для потенциалов. Проводники в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.	2	0,5

		Постоянный электрический ток. Носители тока в газах, электролитах, полупроводниках, металлах. Закон Ома. Условия его применимости. Закон Джоуля – Ленца. Электродвижущая сила.		-
		Магнитное поле в вакууме. Законы взаимодействия токов. Закон Ампера для элементов тока. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара–Лапласа. Сила Лоренца. Закон электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Правило Ленца. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Взаимная индукция, самоиндукция. Энергия магнитного поля.	1	0,5
		Рубежный контроль 3	1	-
5	<i>Оптика</i>	Корпускулярно - волновой дуализм. Энергетические и фотометрические характеристики светового потока. Интерференция света. Когерентные волны. Интерференция. Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Поляризация света. Угол Брюстера. Прохождение света через анизотропную среду, двойное лучепреломление. Получение и анализ поляризованного света. Дисперсия света. Зависимость коэффициента поглощения и показателя преломления от частоты. Нормальная и аномальная дисперсия. Квантовые свойства света.	2	1
6	<i>Физика атомного ядра</i>	Строение атома. Опыты Резерфорда. Теория атома Бора, постулаты Бора. Радиоактивность. Законы радиоактивного распада. Ядерные реакции.	1	-
		Рубежный контроль 4	1	-
		<b>ВСЕГО</b>	16	4

#### 4.4. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование и содержание лабораторных работ	Норматив времени, час.	
			очная форма	заочная форма
1	Механика	Проверка основного закона динамики	2	-
		Изучение вращательного движения с помощью маятника Обербека	2	2
2	Колебания и волны	Механические колебания (на компьютере)	2	-
3	Молекулярная физика и термодинамика	Определение отношения удельных теплоемкостей методом адиабатического расширения	2	-

4	Электродинамика	Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла	2	2
		Движение заряженной частицы в магнитном поле (на компьютере)	2	-
5	Оптика	Изучение дифракции света	2	-
6	Физика атомного ядра	Состав и свойства стабильных ядер (на компьютере)	2	-
		<b>ВСЕГО</b>	<b>16</b>	<b>4</b>

#### **4.5. Контрольная работа (для очной, заочной форм обучения)**

Методика решения задач по физике рекомендует придерживаться следующего алгоритма действий:

1. представление физической модели задачи, т.е. проникновение в физическую суть условий поставленной задачи;
2. поиск решения, т.е. исследование возможных вариантов решения данной задачи;
3. решение задачи, т.е. действия в соответствии с выбранным вариантом;
4. оценка полученных результатов, отказ от нефизических вариантов ответов.

Первый этап решения задачи является наиболее важным. Для адекватного представления физической модели необходимы знания по физике, если их нет, нужно сначала обратиться к теоретическому материалу по соответствующему разделу физики. Поможет в представлении физической сути задачи следующая последовательность действий:

- a) внимательно прочтайте условие задачи
- b) проанализируйте условие задачи и определите раздел к которому она относится
- c) запишите ее краткое условие, выполнив перевод внесистемных единиц в систему СИ
- d) при необходимости сделайте чертеж

На втором этапе после получения физической модели следует применить известные алгоритмы решения аналогичных физических задач.

При этом совсем необязательно, что первый же алгоритм приведет к правильному решению. Физические задачи очень разнообразны, для их решения могут использоваться разные алгоритмы. Второй этап называется этапом поиска решения, поэтому, столкнувшись с неудачей, надо искать другие варианты решений. Это нормальный процесс решения задач. При самостоятельном решении задачи необходимо проявить волю и усидчивость.

Успешное выполнение второго этапа предполагает следующую последовательность действий:

- a) запишите физические формулы, отражающие законы, которые лежат в основе явлений, описанных в задаче
- b) установите зависимость между исходными данными задачи и искомыми величинами

- с) решите задачу в общем виде, получите буквенное выражение искомых величин или решайте пошаговым способом  
 д) проведите проверку размерности полученных выражений.  
 На третьем этапе проведите вычисления по полученным формулам.  
 Четвертый этап заключается в проведении анализа полученного решения.

Каждый обучающийся выполняет контрольную работу, согласно *своему варианту*, который определяется *по последней цифре номера зачетной книжки*.

*Правила оформления решения задач:*

Работа должна быть *выполнена в отдельной тетради и написана от руки*, на обложке которой нужно указать курс, фамилию, инициалы, номер группы.

Задачи контрольной работы должны иметь те номера, под которыми они стоят в методических указаниях. Решения контрольных задач располагаются в порядке номеров, указанных в задании. Перед каждой задачей необходимо записать ее условие. **Условия задач переписываются полностью**, затем делается краткая запись условия задачи, где числовые данные выписываются столбиком. **Каждую задачу начинать с новой страницы.**

Решение задачи должно содержать:

- необходимую схему или график, поясняющий решение задачи;
- словесные пояснения физических величин (как заданных, так и введенных во время решения);
- краткие, но исчерпывающими пояснения хода решения задачи; формулы физических законов, используемые в решении задач; для частных случаев формулы, получающиеся из этих законов необходимо выводить;
- проверку размерности;
- вычисления искомых физических величин.

### Примеры решения задач контрольной работы

1) Задача на определение ускорения.

Уравнение движения тела имеет вид  $x = 15t + 0,4 t^2$  м. Найти ускорение движения тела.

Дано:

$$x = 15t + 0,4 t^2$$

a-?

Решение.

Воспользуемся уравнением

$$\text{движения } x = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

По условию задачи движение является прямолинейным вдоль оси x, поэтому для определения ускорения необходимо сопоставить уравнения

$$x = 15t + 0,4 t^2 \quad v_0 = 15 \text{ м/с}$$

$$x = v_0 t + \frac{at^2}{2} \quad a = 2 \cdot 0,4 = 0,8 \text{ м/с}^2$$

Ответ:  $0,8 \text{ м/с}^2$

2) Мяч брошен со скоростью 10 м/с вертикально вверх. Найти высоту его наибольшего подъема. Запишем краткое условие задачи.

Дано:

$$V_0 = 10 \text{ м/с}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$h = ?$$

Решение:

В данной задаче все величины приведены в системе СИ

В точке наивысшего подъема вертикальная составляющая скорости равна 0, т.е.  $V_y = 0$ .

$$\text{Тогда высота наибольшего подъема } h = \frac{V_0^2}{2g}.$$

$$\text{Проведем проверку размерности: } [h] = \frac{\text{м}^2/\text{с}^2}{\text{м}/\text{с}^2} = \text{м}$$

$$\text{Вычислим высоту наибольшего подъема: } h = \frac{10^2}{2 \cdot 10} = 5(\text{м}).$$

Ответ:  $h=5\text{м}$ .

## 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 к практическим занятиям и выполнению соответствующей лабораторной работы.

Перед практическим занятием необходимо ещё раз повторить лекционный материал по данной теме. На практических занятиях проводится коллективное обсуждение и разбор основных типов задач, после чего студенты под руководством преподавателя выполняют индивидуальные задания.

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 и практических 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, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям (для очной формы обучения), выполнение контрольной работы (для очной и заочной форм обучения), подготовку к экзамену, зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

**Рекомендуемый режим самостоятельной работы**  
**Очная форма обучения**

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.		
	Очная форма обучения	1 семестр	2 семестр
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>30</b>	<b>21</b>	
Деформации. Механика жидкостей и газов: основы гидро- и аэростатики, законы Паскаля и Архимеда.	6	-	
Энтропия. Второй закон термодинамики. Жидкости. Поверхностное натяжение и капиллярные явления. Твердое тело.	6	-	
Основы термодинамики, политропные процессы.	6	-	
Фазовые превращения вещества	6	-	
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ МОЛЕКУЛАМИ ГАЗА. РЕАЛЬНЫЕ ГАЗЫ. УРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ РЕАЛЬНЫХ ГАЗОВ.	6	-	
Токи в жидкости. ЭЛЕКТРОЛИЗ. Законы ФАРАДЕЯ. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТОКИ В ГАЗАХ	-	4	
ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ. ЭНЕРГИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ВОЛНЫ.	-	4	
УРАВНЕНИЕ МАКСВЕЛЛА ДЛЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ	-	4	
ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ МЕНДЕЛЕЕВА	-	4	
Современная классификация элементарных частиц.	-	5	
<b>Подготовка к практическим занятиям (по 0,5 часа на каждое занятие)</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждую работу)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
<b>Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
<b>Выполнение контрольной работы в 1 семестре</b>	<b>18</b>	-	
<b>Выполнение контрольной работы во 2 семестре</b>	-	<b>18</b>	
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>	-	
<b>Подготовка к экзамену</b>	-	<b>27</b>	
<b>Итог за семестр</b>	<b>76</b>	<b>76</b>	
<b>Всего:</b>			<b>152</b>

### Заочная форма обучения

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Заочная форма обучения	
	1 семестр	2 семестр
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>53</b>	<b>53</b>
Деформации. Механика жидкостей и газов: основы гидро- и аэростатики, законы Паскаля и Архимеда.	10	-
Энтропия. Второй закон термодинамики. Жидкости. Поверхностное натяжение и капиллярные явления. Твердое тело.	10	-
Основы термодинамики, политропные процессы.	10	-
Фазовые превращения вещества	10	-
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ МОЛЕКУЛАМИ ГАЗА. РЕАЛЬНЫЕ ГАЗЫ. УРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ РЕАЛЬНЫХ ГАЗОВ.	13	-
Токи в жидкости. ЭЛЕКТРОЛИЗ. ЗАКОНЫ ФАРАДЕЯ. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТОКИ В ГАЗАХ	-	10
ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ. ЭНЕРГИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ВОЛНЫ.	-	10
УРАВНЕНИЕ МАКСВЕЛЛА ДЛЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ	-	10
ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ МЕНДЕЛЕЕВА	-	10
Современная классификация элементарных частиц.	-	13
<b>Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Подготовка к лабораторным занятиям (по 2 часа на каждую работу)</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Выполнение контрольной работы</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
<b>Итог за семестр</b>	<b>102</b>	<b>102</b>
<b>Всего:</b>	<b>204</b>	

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Перечень оценочных средств**

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения)
2. Отчеты обучающихся по лабораторным работам
3. Задания к практическим занятиям
4. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, 2, 3, 4 5. (для очной формы обучения)
5. Вопросы к зачету (1 семестр) и экзамену (2 семестр).
6. Контрольная работа. (для очной и заочной форм обучения)

### **6.2. Система балльно-рейтинговой оценки**

## работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
<b>Очная форма обучения</b>							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы <b>(доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)</b>	<b>Распределение баллов за 1 семестр</b>					
	Вид учебной работы:	Посещение лекций	Работа на практических занятиях	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
	Балльная оценка:	8	8	32	12	10	30
	Примечания:	16*8=8 По 1 баллу за каждую лекцию	26*4=8 По 2 балла за каждое практическое занятие	86 *4=32 По 8 баллов за каждую лабораторную работу	На 2-м практическом занятии	На 4-м практическом занятии	
<b>Распределение баллов за 2семестр</b>							
	Вид учебной работы:	Посещение лекций	Работа на практических занятиях	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №3	Рубежный контроль №4	экзамен
	Балльная оценка:	8	8	32	12	10	30
	Примечания:	16*8=8 По 1 баллу за каждую лекцию	26*4=8 По 2 балла за каждое практическое занятие	86 *4=32 По 8 баллов за каждую лабораторную работу	На 6-м практическом занятии	На 8-м практическом занятии	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно, не зачтено; 61 и более баллов – удовлетворительно, зачтено 74...90 - хорошо 91...100 - отлично					

3	<p>Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов</p>	<p>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.</p> <p>Для получения экзамена или зачета 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</li> </ul>
4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену, зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>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.</p>

### 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 1 и 3 состоят из 12, 2 и 4 из 10 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. Экзаменацыйный 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.

На зачете дается 1 теоретический вопрос и 2 практических задания. Ответ на вопрос и каждое выполненное задание оценивается до 10 баллов. Время, отводимое обучающемуся на подготовку к ответу, составляет 1 астрономический час

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена, зачета заносятся преподавателем в экзаменацыйную, зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, зачета, 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  $\vec{a}_t$  и  $\vec{a}_n$  – тангенциальная и нормальная составляющие вектора ускорения, то соотношения:  $a_t = a = \text{const}$ ,  $a_n = 0$  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 ( $\tau$  – единичный вектор положительного направления,  $V_\tau$  – проекция  $\vec{V}$  на это направление).

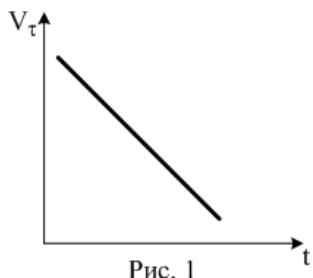
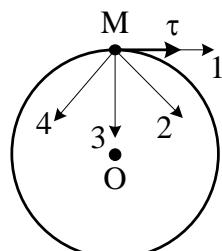


Рис. 1

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



- 1 -1  
2 -4  
3 -2

**Рубежный контроль № 2.**

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

1  $\Delta U = -A$

3  $Q = A$

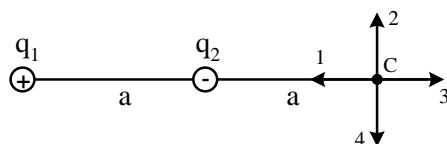
2  $Q = \Delta U + P \cdot \Delta V$

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  $q_2$ .

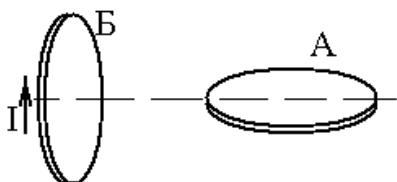


Если  $q_1 = +q$ ,  $q_2 = -q$ , а расстояние между зарядами и от  $q_2$  до точки С равно  $a$ , то вектор напряженности поля в точке С ориентирован в направлении...

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

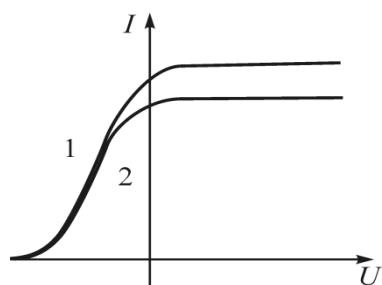
4 50

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

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

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

**3.** Если протон и нейtron двигаются с одинаковыми **скоростями**, то отношения их длин волн де Броиля  $\lambda_p / \lambda_n$  равно ...

1 4	2 1/2	3 2	4 1
--------	----------	--------	--------

### Примерный перечень вопросов к зачету

#### 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 (тangenциальное) 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. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
  11. Закон сохранения момента импульса.
  12. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к системе.
  13. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку.
  14. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии.
  15. Гармонические колебания и их характеристики: амплитуда, период, частота, круговая частота, фаза гармонических колебаний.
  16. Колебания: груз на пружине, математический и физический маятники.
  17. Гармонический осциллятор. Энергия гармонических колебаний.
  18. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент.
  19. Вынужденные колебания осциллятора. Свойства вынужденных колебаний. Резонанс.
  20. Идеальный газ. Вывод уравнения молекулярно-кинетической теории идеальных газов для давления. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.
  21. Уравнение состояния идеального газа (Менделеева-Клапейрона). Изопроцессы и их уравнения.
  22. Барометрическая формула. Распределение Больцмана для частиц во внешнем силовом поле.
  23. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа газа при изменении его объема. Первое начало термодинамики.

24. Теплоемкость многоатомных газов. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса.
25. Применение 1-го начала термодинамики к изопроцессам.
26. Адиабатический процесс. Уравнение адиабатического процесса. Применение 1-го начала термодинамики к адиабатическому процессу.
27. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Термовые двигатели и холодильные машины. Второе начало термодинамики.
28. Цикл Карно. Максимальный К.П.Д. тепловой машины. Независимость К.П.Д. цикла Карно от природы рабочего тела.
29. Энтропия, ее статистическое толкование. Неравенство Клаузиуса. Порядок и беспорядок в природе. Третье начало термодинамики (теорема Нернста).
30. Электрический заряд. Его свойства. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
31. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции.
32. Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции. Работа электростатического поля.
33. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.
34. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме.
35. 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.
36. Электрическое поле в веществе.
37. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации.
38. Энергия электростатического поля. Плотность энергии электростатического поля.
39. Электрический ток, условия его существования, характеристики. Сторонние силы. ЭДС. Разность потенциалов.
40. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме.
41. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме.
42. Обобщенный закон Ома.
43. 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.
3. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции в магнетизме.
4. Расчет магнитных полей тока с помощью закона Био-Савара-Лапласа.
5. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.

6. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.
7. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.
8. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
9. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность длинного соленоида.
10. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.
11. Механизм образования волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Длина волны и волновое число.
12. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
13. Уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга.
14. Интерференция света и методы ее наблюдения. Пространственная и временная когерентность. Оптическая длина пути. Интерференционное уравнение.
15. Практическое применение интерференции. Интерферометры.
16. Дифракция и условия ее наблюдения. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
17. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
18. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке.
19. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
20. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
21. Двойное лучепреломление. Поляроиды и поляризационные призмы.
22. Тепловое излучение, его характеристики. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
23. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон смещения Вина.
24. Квантовая гипотеза и формула Планка.
25. Фотоэффект и его виды. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
26. Фотоны. Энергия, масса и импульс фотонов.
27. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Броиля. Соотношения неопределенностей.
28. Волновая функция. Общее уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера.
29. Частица в одномерной потенциальной яме. Принцип соответствия Бора.
30. Постулаты Бора. Атом водорода в теории Бора.
31. Водородоподобные атомы в квантовой механике. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное. Энергетический спектр атомов и молекул.
32. Электропроводность полупроводников. Собственные полупроводники. Понятие дырочной проводимости.
33. Примесные полупроводники.
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. Ядерные реакции и их типы. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Физические основы ядерной энергетики.
50. Реакции синтеза. Управляемые термоядерные реакции.

## **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  $\frac{C_p}{C_v}$  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)Открытая физика [Электронный ресурс]: [интерактив. учеб.]. – Электрон. дан. и прогр. Режим доступа: <http://www.physics.ru/>.

2)Библиоклуб.ру [Электронный ресурс]: [интерактив. учеб.]. – Электрон. дан. и прогр. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.

3) Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, математика, химия и биология),  
<http://en.edu.ru/>

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

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

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально- техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требования 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 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 сведения обучающихся.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физика»

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

#### **09.03.03 Программная инженерия**

Направленность: Программное обеспечение автоматизированных систем

Трудоемкость дисциплины: 6 ЗЕ (216 академических часа)

Семестр: 1,2 (очная, заочная формы обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

#### Содержание дисциплины

Механика. Колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика.  
Электродинамика. Оптика. Физика атомного ядра.

**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.