

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет информационных технологий

Кафедра «Физика»

УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического  
факультета

 Л. М. Хорошман

«16» марта 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физика»**

направление подготовки  
20.03.01 «Техносферная безопасность»  
(уровень бакалавриата)

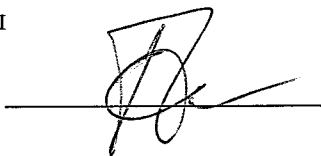
профили  
«Защита в чрезвычайных ситуациях»  
«Безопасность технологических процессов и производств»

Петропавловск-Камчатский,  
2020

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО специальности (направления подготовки) 20.03.01 Техносферная безопасность.

Составитель рабочей программы

ст. преподаватель



Ю.Н. Тараникова

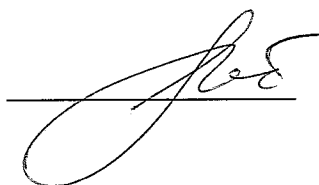
Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры

«Физика»  
(наименование кафедры)

Протокол № 10 от «16» марта 2020 года.

Зав.кафедрой

«16» марта 2020 г.



А. И. Задорожный

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы; формирование у студентов целостного представления о фундаментальных физических закономерностях, лежащих в основе физических теорий, образующих современную физическую картину мира; привитие навыков современного научного мышления, необходимых основ теоретической и практической (экспериментальной) подготовки для успешного освоения физики и последующих специальных технических дисциплин и обеспечения возможности ориентироваться в нарастающем потоке научной и технической информации, характерном для современной эпохи НТР;

Дисциплина «Физика» отражает современное состояние физики и ее приложений (нелинейная оптика, голография, явления высокотемпературной сверхпроводимости, жидкие кристаллы и т.д.), а также сочетает макро- и микроскопические подходы в изучении физических основ.

Основными **задачами** курса «Физика» являются:

- освоение современных базовых физических идей, принципов и методов, на которых основано современное научное мировоззрение и культура организационно-технического мышления;
- ознакомление с современной научной аппаратурой и методикой физического исследования, позволяющее развить навыки экспериментального технического поиска;
- выработка у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих в дальнейшем решать инженерные и организационно-экономические задачи.
- формирование умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах, применения знаний основ фундаментальных теорий к их рациональному решению.

В результате изучения физики студент должен:

- **знать** основные законы классической механики; идеи и методы молекулярной физики и термодинамики; элементы классической и современной электродинамики; основные понятия теории колебаний и волновых процессов; особенности строения материи;
- **понимать** особенности взаимодействия классической и современной физики; общность физических законов в микро, макро и мега мирах; относительность физических явлений; проблематичность многих физических представлений; незаконченность построения физической картины Мира;
- **уметь** использовать законы классической и современной физики для анализа природных и техногенных явлений; решать профессиональные типовые задачи, имеющие ярко выраженную физико-математическую основу; выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах;
- **владеть** навыками решения конкретных задач из различных областей физики; работы с современными средствами измерений и научной аппаратурой, а также использования средства компьютерной техники при расчетах и обработке экспериментальных данных.

### ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении курса «Физика» должны быть сформированы следующие компетенции:

- владение компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться) (ОК-4);

- способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОК-4	владение компетенциями самосовершенствования (сознание необходимости, потребность и способность обучаться)	<b>Знать</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• категориальный аппарат естественнонаучных концепций на основе самостоятельного осмысления лекционного материала и изучения рекомендуемой литературы;</li> <li>• базовые теоретические и практические знания для решения профессиональных задач и повышения мастерства в профессиональном плане.</li> </ul>	3(ОК-4)1 3(ОК-4)2
		<b>Уметь</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• чётко выражать соответствующей естественнонаучной терминологией свои идеи, мысли и убеждения;</li> <li>• применять базовые теоретические знания для решения задач в своей профессиональной деятельности;</li> <li>• стремиться к повышению квалификации и мастерства на протяжении всей жизни.</li> </ul>	У(ОК-4)1 У(ОК-4)2 У(ОК-4)3
		<b>Владеть</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• основами естественнонаучных знаний,</li> <li>• базовыми теоретическими знаниями для решения профессиональных задач,</li> <li>• современными технологиями повышения и развития своих знаний.</li> </ul>	В(ОК-4)1 В(ОК-4)2 В(ОК-4)3
ПК-22	способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	<b>Знать</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин;</li> <li>• основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности</li> </ul>	3(ПК-22)1 3(ПК-22)2
		<b>Уметь</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать для решения прикладных задач соответствующий физико-математический аппарат;</li> <li>• самостоятельно решать конкретные задачи из различных разделов естественнонаучных дисциплин;</li> <li>• пользоваться современной научной и произ-</li> </ul>	У(ПК-22)1 У(ПК-22)2 У(ПК-22)3

		водственной аппаратурой для проведения инженерных измерений и научных исследований; • логически верно и аргументировано защищать результаты своих исследований;	У(ПК-22)4
		<b>Владеть</b> • методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных заданий, решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности; • методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	В(ПК-22)1  В(ПК-22)2

### МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Физика является дисциплиной базовой части образовательной программы. Изучение физики значительно упрощается при успешном усвоении предшествующего курса высшей математики. Изучаемые в курсе «физика» разделы являются базой для изучения таких дисциплин как безопасность жизнедеятельности, теория горения и взрывов, теплофизика, электротехника и электроника, метрология, стандартизация и сертификация, радиационная и химическая защита, основы научных исследований.

### СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2.

Содержание дисциплины. Очная форма обучения.

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
Кинематика точки.	20	14	4	4	6	6	опрос, решение задач, проверка конспекта лекций, лабораторные работы, тестирование	
Динамика материальной точки.	24	20	8	8	4	4		
Динамика твёрдого тела.	10	6	2	2	2	4		
Элементы механики жидкостей и газов.	20	8	4	4		12		
Механические колебания и волны.	24	18	6	6	6	6		
Молекулярно-Кинетическая теория идеальных газов.	22	12	6	6		10		
Основы термодинамики.	24	12	6	6		12		
Экзамен	36							36
Всего за семестр	180	90	36	36	18	54		36
Электростатика.	26	16	6	6	4	10	опрос, ре-	

Электрический ток и его характеристики.	20	12	4	4	4	8	шение задач, проверка конспекта лекций, лабораторные работы, тестирование	
Магнетизм.	20	12	6	6		8		
Электромагнитные колебания и волны.	13	8	4	4		5		
Оптика.	10	4	2	2		6		
Квантовая природа излучения.	20	14	4	4	6	6		
Элементы атомной физики.	19	11	4	4	3	8		
Элементы ядерной физики.	16	8	4	4		8		
Экзамен	36							36
Всего за семестр	180	85	34	34	17	59		36
Всего	360	175	70	70	35	113		72

Для студентов заочной формы обучения содержание дисциплины аналогично.

Таблица 3.

Содержание дисциплины. Заочная форма обучения.

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Кинематика точки.	24	2	1	1		22	
Динамика материальной точки.	24	6	2	2	2	18	
Динамика твёрдого тела.	24	2	1	1		22	
Элементы механики жидкостей и газов.	24	2		2		22	
Механические колебания и волны.	24	4	2	2		20	
Молекулярно-Кинетическая теория идеальных газов.	20	2	1	1		18	
Основы термодинамики.	20	2	1	1		18	
Электростатика.	22	2	1	1		20	
Электрический ток и его характеристики.	22	4	1	1	2	18	
Магнетизм.	22	4	2	2		18	
Электромагнитные колебания и волны.	22	2		2		20	
Оптика.	26	2	1	1		24	
Квантовая природа излучения.	26	2	1	1		24	
Элементы атомной физики.	26	2	1	1		24	
Элементы ядерной физики.	25	2	1	1		23	
Экзамен	9						9
Всего	360	40	16	20	4	311	9

## ОПИСАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПО РАЗДЕЛАМ И ТЕМАМ

### Второй семестр.

#### Раздел 1. Механика.

**Лекция 1.1.** Введение. Предмет и роль физики для специальности. Кинематика точки.

*Рассматриваемые вопросы:* Предмет, объект, цели и задачи дисциплины. Программа курса, ее реализация во времени. Требования к итоговой аттестации. Механика. Механическое движение, основные понятия и определения в классической механике. Кинематика точки. Способы описания движения в кинематике.

**Практическое занятие 1.1.** Кинематика точки.

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Типовое задание:*

ПРИМЕР 1. Движение частицы в плоскости задано уравнениями  $y(t) = -5\cos^2(\pi/6) - 3$ ,  $x(t) = 5\sin^2(\pi/6)$ . Установить вид траектории и определить вектор полного ускорения через  $1c$  после начала движения.

**Лекция 1.2.** Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки.

*Рассматриваемые вопросы:* Кинематика вращательного движения, связь линейных и угловых величин. Криволинейное движение, движение тел, брошенных под углом к горизонту.

**Практическое занятие 1.2.** Кинематика вращательного движения, связь линейных и угловых величин.

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Типовое задание:*

ПРИМЕР 1. Тело начинает равноускоренно вращаться и делает за 2 минуты 3600 оборотов. Найти угловое ускорение тела.

**Лабораторное занятие 1.1.** Элементы теории ошибок физических измерений.

**Лекция 1.3.** Динамика материальной точки.

*Рассматриваемые вопросы:* Первый закон Ньютона. Масса. Сила. Принцип относительности Галилея. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Силы в механике. Центр масс.

**Практическое занятие 1.3.** Динамика материальной точки.

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Типовое задание:*

ПРИМЕР 1. Тело движется вниз равноускоренно по наклонной плоскости с углом наклона  $\alpha = 20^\circ$ , и зависимость пройденного пути от времени задается уравнением  $s = 0,5t + 2t^2$ . Определите коэффициент трения  $\mu$ .

**Лекция 1.4.** Динамика материальной точки.

*Рассматриваемые вопросы:* Работа упругой, гравитационной силы и силы тяжести. Потенциальные и диссипативные силы. Потенциальная энергия, кинетическая энергия. Закон сохранения энергии. Мощность.

**Практическое занятие 1.4.** Работа, мощность, энергия. Закон сохранения энергии.

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Типовое задание:*

ПРИМЕР 1. На какую высоту подпрыгнет мяч после абсолютно упругого удара о землю, если он был брошен вертикально вниз с высоты  $1m$  с начальной скоростью  $4m/c$ ?

**Лабораторное занятие 1.2.** Элементы теории ошибок физических измерений.

**Лекция 1.5.** Динамика материальной точки.

*Рассматриваемые вопросы:* Импульс и закон его сохранения. Применение законов сохранения импульса и механической энергии к абсолютно упругому и абсолютно неупругому удару тел.

**Практическое занятие 1.5.** Импульс и закон его сохранения.

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Типовое задание:*

ПРИМЕР 1. Буксир массой  $180тонн$ , движущийся по инерции со скоростью  $0,5m/c$ , сталкивается с неподвижным судном и начинает толкать его впереди себя. Какова масса судна, если скорость буксира уменьшилась до  $0,2m/c$ ?

**Лекция 1.6.** Динамика вращательного движения.

*Рассматриваемые вопросы:* Момент инерции. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Основное уравнение динамики вращения твердого тела.

**Практическое занятие 1.6.** Динамика вращательного движения.

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Типовое задание:*

ПРИМЕР 1. Две гири с массами  $m_1 = 2\text{кг}$  и  $m_2 = 1\text{кг}$  соединены нитью, перекинутой через блок массой  $m = 1\text{кг}$ . Найти ускорение, с которым движутся гири и силы натяжения нитей, к которым подвешены гири. Блок считать однородным диском, трением пренебречь.

**Лабораторное занятие 1.3.** Проверка основного закона динамики поступательного движения на машине Атвуда.

**Лекция 1.7.** Динамика вращательного движения.

*Рассматриваемые вопросы:* Момент импульса и закон его сохранения.

**Практическое занятие 1.7.** Контрольная работа по разделу.

*Форма занятия:* решение индивидуальных заданий

**Самостоятельная работа студента:**

- изучение лекционного материала по разделу
- чтение и переработка рекомендованной литературы [1], [2], [9]
- подготовка к практическим занятиям
- подготовка к лабораторным работам по [3]
- выполнение домашнего задания – решение индивидуальных задач для ОФО по [10] и для ЗФО по [6].
- подготовка к текущему контролю

**Раздел 2. Механические колебания и волны.**

**Лекция 2.1.** Элементы механики жидкостей и газов.

*Рассматриваемые вопросы:* Элементы механики жидкостей и газов. Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Методы определения вязкости. Движение тел в жидкостях и газах.

**Практическое занятие 2.1.** Элементы механики жидкостей и газов.

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Типовое задание:*

ПРИМЕР 1. Горизонтальный цилиндр насоса имеет диаметр  $d_1 = 20\text{см}$ . В нем движется со скоростью  $V_1 = 1\text{м/с}$  поршень, выталкивая воду через отверстие диаметром  $d_2 = 2\text{см}$ . С какой скоростью  $V_2$  будет вытекать вода из отверстия?

**Лабораторное занятие 2.1.** Проверка основного закона динамики поступательного движения на машине Атвуда.

**Лекция 2.2.** Механические колебания и волны.

*Рассматриваемые вопросы:* Кинематика гармонических колебаний. Динамика гармонических колебаний: пружинный, математический и физический маятники.

**Практическое занятие 2.2.** Кинематика гармонических колебаний.

*Форма занятия:* решение типовых задач

*Типовое задание:*

ПРИМЕР 1. Тело совершает гармонические колебания вдоль оси  $x$  так, что в момент времени  $t_1 = 0,5\text{с}$  смещение её  $x_1 = 1\text{см}$ , скорость  $v_1 = -5,44\text{см/с}$ , ускорение  $a_1 = -9,85\text{см/с}^2$ . Определите амплитуду смещения, циклическую частоту, начальную фазу колебаний. Напишите уравнение колебаний.

**Лекция 2.3.** Динамика гармонических колебаний.



*Рассматриваемые вопросы:* Энергия гармонического осциллятора. Векторная диаграмма. Сложение колебаний одного направления. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.

**Практическое занятие 2.3.** Сложение колебаний.

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Типовое задание:*

ПРИМЕР 1. Разность фаз двух одинаково направленных гармонических колебаний периода  $T = 4с$  и одинаковой амплитуды  $A = 5см$  составляет  $\pi/4$  радиан. Записать уравнение движения результирующего колебания, если начальная фаза одного из них равна нулю.

**Лабораторное занятие 2.2.** Проверка законов сохранения импульса и механической энергии на баллистическом маятнике.

**Лекция 2.4.** Динамика гармонических колебаний.

*Рассматриваемые вопросы:* Уравнение затухающих колебаний. Энергия затухающих колебаний, характеристики затухания. Вынужденные колебания. Резонанс.

**Практическое занятие 2.4.** Уравнение затухающих колебаний, характеристики затухания.

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Типовое задание:*

ПРИМЕР 1. Период затухающих колебаний  $T = 4с$ , логарифмический декремент затухания –  $1,6$ ; начальная фаза равна нулю. В момент времени  $t = T/4$  смещение точки  $x = 4,5см$ . Написать уравнение движения этого колебания. Построить график колебания в пределах двух периодов.

**Лекция 2.5.** Волновые процессы.

*Рассматриваемые вопросы:* Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Суперпозиция волн. Интерференция волн. Стоячие волны.

**Практическое занятие 2.5.** Уравнение бегущей волны.

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Типовое задание:*

ПРИМЕР 1. Звуковые колебания, имеющие частоту  $500Гц$  и амплитуду  $0,25мм$ , распространяются в воздухе. Длина волны  $\lambda = 70см$ . Найти скорость распространения колебания и максимальную скорость частиц воздуха.

**Лабораторное занятие 2.3.** Проверка законов сохранения импульса и механической энергии на баллистическом маятнике.

**Лекция 2.6.** Звуковые волны.

*Рассматриваемые вопросы:* Акустический эффект Доплера и его применение. Ультразвуки. Инфразвуки.

**Практическое занятие 2.6.** Контрольная работа по разделу.

*Форма занятия: решение индивидуальных заданий*

**Самостоятельная работа студента:**

- изучение лекционного материала по разделу
- чтение и переработка рекомендованной литературы [1], [2], [9]
- подготовка к практическим занятиям
- подготовка к лабораторным работам по [3]
- выполнение домашнего задания – решение индивидуальных задач для ОФО по [10] и для ЗФО по [6]
- подготовка к текущему контролю

**Раздел 3. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и термодинамика.**

**Лекция 3.1.** Молекулярно-Кинетическая теория идеальных газов.

*Рассматриваемые вопросы:* Основные понятия молекулярной физики. Идеальный и реальный газ. Статистический и термодинамический методы изучения состояний систем с большим числом частиц. Уравнение состояния вещества. Основные газовые законы.

**Практическое занятие 3.1.** Основные законы МКТ.

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Типовое задание:*

ПРИМЕР 1. В закрытом сосуде вместимостью 20 л находятся водород массой 6 г и гелий массой 12г. Определите: 1) давление; 2) молярную массу газовой смеси в сосуде, если температура смеси  $T=300\text{K}$ .

**Лабораторное занятие 3.1.** Применение основного закона динамики к малым колебаниям. Изучение диссипативного влияния воздуха на колебания математического маятника.

**Лекция 3.2.** Молекулярно-Кинетическая теория идеальных газов.

*Рассматриваемые вопросы:* Уравнение Менделеева-Клапейрона, основное уравнение МКТ, распределение энергии по степеням свободы молекул, скорости молекул идеального газа, барометрическая формула.

**Практическое занятие 3.2.** Уравнение Менделеева-Клапейрона

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Типовое задание:*

ПРИМЕР 1. В сосуде вместимостью  $V=0,3\text{л}$  при температуре  $T=290\text{K}$  находится некоторый газ. На сколько понизится давление газа в сосуде, если из него из-за утечки выйдет  $N=10^{19}$  молекул?

**Лекция 3.3.** Основы термодинамики.

*Рассматриваемые вопросы:* Основные понятия и определения. Первое начало термодинамики. Работа идеального газа.

**Практическое занятие 3.3.** Первое начало термодинамики. Работа идеального газа.

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Типовое задание:*

ПРИМЕР 1. Баллон объёмом 20л содержит водород при температуре 300K под давлением 0,4МПа. Каковы будут температура и давление, если газу сообщить количество теплоты  $Q = 6\text{КДж}$ ?

**Лабораторное занятие 3.2.** Применение основного закона динамики к малым колебаниям. Изучение диссипативного влияния воздуха на колебания математического маятника.

**Лекция 3.4.** Основы термодинамики.

*Рассматриваемые вопросы:* Теплоёмкость вещества. Адиабатный процесс. Обратимые и необратимые процессы.

**Практическое занятие 3.4.** Теплоёмкость вещества.

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Типовое задание:*

ПРИМЕР 1. Идеальный газ совершает цикл Карно. Работа  $A_1$  изотермического расширения газа равна 5 Дж. Определить работу  $A_2$  изотермического сжатия, если термический КПД цикла равен 0,2.

**Лекция 3.5.** Основы термодинамики.

*Рассматриваемые вопросы:* Круговые процессы. Цикл Карно. Обратный цикл Карно.

**Практическое занятие 3.5.** Контрольная работа по разделу.

*Форма занятия: решение индивидуальных заданий*

**Лабораторное занятие 3.3.** Применение основного закона динамики к малым колебаниям. Изучение диссипативного влияния воздуха на колебания математического маятника.

### Самостоятельная работа студента:

- изучение лекционного материала по разделу
- чтение и переработка рекомендованной литературы [1], [2], [9]
- подготовка к практическим занятиям
- подготовка к лабораторным работам по [3]
- выполнение домашнего задания – решение индивидуальных задач для ОФО по [10] и для ЗФО по [6]
- подготовка к текущему контролю
- подготовка к итоговому контролю

### Третий семестр.

#### Раздел 1. Электростатика, постоянный ток.

**Лекция 1.1.** Электростатика. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

*Рассматриваемые вопросы:* Электростатика. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности и потенциала.

**Практическое занятие 1.1.** Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Типовое задание:*

**ПРИМЕР 1.** Два точечных заряда находятся в воздухе на расстоянии **20 см** друг от друга, взаимодействуют с некоторой силой. На каком расстоянии нужно поместить эти заряды в масле ( $\epsilon = 5$ ), чтобы получить ту же силу взаимодействия?

**Лекция 1.2.** Поведение диполя в однородном и неоднородном полях. Поляризация диэлектрика. Сегнетоэлектрики.

*Рассматриваемые вопросы:* Поведение диполя в однородном и неоднородном полях. Дипольные моменты молекул диэлектрика. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Поляризация диэлектрика. Электрическое смещение. Сегнетоэлектрики.

**Практическое занятие 1.2.** Потенциал электростатического поля. Связь напряженности и потенциала.

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Типовое задание:*

**ПРИМЕР 1.** Определить напряженность электрического поля, потенциал которого зависит от координат  $x, y$  по закону: а)  $\varphi = a(x^2 - y^2)$ ; б)  $\varphi = axy$ , где  $a$  - постоянная.

**Лабораторное занятие 1.1.** Определение емкости конденсатора баллистическим гальванометром.

**Лекция 1.3.** Распределение электрических зарядов на проводнике. Напряженность поля вблизи поверхности заряженного проводника. Электрическая ёмкость уединенного проводника. Конденсаторы.

*Рассматриваемые вопросы:* Проводники в электростатическом поле. Распределение электрических зарядов на проводнике. Напряженность поля вблизи поверхности заряженного проводника. Электрическая ёмкость уединенного проводника. Взаимная ёмкость проводников. Конденсаторы. Ёмкость плоского, сферического и цилиндрического конденсатора.

**Практическое занятие 1.3.** Поле в диэлектрической среде. Электроёмкость уединенного проводника. Конденсаторы.

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Типовое задание:*

**ПРИМЕР 1.** На шаре сосредоточен заряд  $6 \cdot 10^{-8}$  Кл, а потенциал его 18 кВ. Найдите радиус шара, если он находится в вакууме.

**Лекция 1.4.** Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.

*Рассматриваемые вопросы:* Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Энергия системы неподвижных точечных зарядов, уединённого проводника, заряженного конденсатора, электростатического поля.

**Практическое занятие 1.4.** Соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля, системы зарядов, конденсатора.

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Типовое задание:*

ПРИМЕР 1. Какой из двух конденсаторов и во сколько раз обладает большей энергией, если для первого конденсатора  $C_1 = 4 \text{ мкФ}$ ,  $U_1 = 10 \text{ В}$ , а для второго  $C_2 = 10 \text{ мкФ}$ ,  $U_2 = 4 \text{ В}$ ?

**Лабораторное занятие 1.2.** Определение емкости конденсатора баллистическим гальванометром.

**Лекция 1.5.** Электрический ток и его характеристики

*Рассматриваемые вопросы:* Электрический ток и его характеристики. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Сила тока. Плотность тока. Сторонние силы. ЭДС и напряжение.

**Практическое занятие 1.5.** Сила тока. Плотность тока. Закон Ома. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Сопротивление проводников. Правила Кирхгофа.

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Типовое задание:*

ПРИМЕР 1. Определить сопротивление проводника сечением  $5 \text{ мм}^2$ , если к нему приложено напряжение  $64 \text{ В}$ . Концентрация носителей заряда в проводнике составляет  $4 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$

**Лекция 1.6.** Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Последовательное и параллельное соединение проводников. Правила Кирхгофа.

*Рассматриваемые вопросы:* Сопротивление проводников. Вектор плотности тока. Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Последовательное и параллельное соединение проводников. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

**Практическое занятие 1.6.** Контрольная работа по разделу.

**Лабораторное занятие 1.3.** Определение сопротивления мостиком Уитстона.

**Самостоятельная работа студента:**

- изучение лекционного материала по разделу
- чтение и переработка рекомендованной литературы [1], [2], [9]
- подготовка к практическим занятиям
- подготовка к лабораторным работам по [4], [5]
- выполнение домашнего задания – решение индивидуальных задач для ОФО по [10] и для ЗФО по [7]
- подготовка к текущему контролю

**Раздел 2. Магнетизм. Электромагнитные колебания и волны.**

**Лекция 2.1.** Магнетизм. Характеристики магнитного поля.

*Рассматриваемые вопросы:* Магнетизм. Природа магнитных явлений. Характеристики магнитного поля: магнитная индукция, вращающий момент сил, вектор напряженности, магнитная проницаемость. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа: поле прямого проводника с током, поле в центре и на оси кругового проводника с током.

**Практическое занятие 2.1.** Закон Био-Савара-Лапласа и его применение. Магнитное поле движущегося заряда.

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Типовое задание:*

**ПРИМЕР 1.** Определите магнитную индукцию на оси тонкого проволочного кольца радиусом  $R=5\text{см}$ , по которому течет ток  $I=10\text{А}$ , в точке А, расположенной на расстоянии  $d=10\text{см}$  от центра кольца.

**Лекция 2.2.** Магнитное поле движущегося заряда. Закон Ампера. Магнитные моменты атомов. Намагниченность вещества. Ферромагнетики и их свойства.

*Рассматриваемые вопросы:* Магнитное поле движущегося заряда. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Сила Лоренца. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Магнитные моменты атомов. Намагниченность вещества. Ферромагнетики и их свойства.

**Практическое занятие 2.2.** Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Типовое задание:*

**ПРИМЕР 1.** Два прямолинейных длинных параллельных проводника находятся на расстоянии  $d_1=10\text{ см}$  друг от друга. По проводникам в одном направлении текут токи  $I_1=20\text{А}$  и  $I_2=30\text{А}$ . Какую работу  $A$  надо совершить (на единицу проводников), чтобы раздвинуть эти проводники до расстояния  $d_2=20\text{см}$ ?

**Лабораторное занятие 2.1.** Определение сопротивления мостиком Уитстона.

**Лекция 2.3.** Закон электромагнитной индукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

*Рассматриваемые вопросы:* Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревые токи. Индуктивность. Явление самоиндукции. Время релаксации. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.

**Практическое занятие 2.3.** Сила Лоренца. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле.

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Типовое задание:*

**ПРИМЕР 1.** Определите индуктивность соленоида длиной  $l$  и сопротивлением  $R$ , если обмоткой соленоида является проволока массой  $m$  (принять плотность проволоки и ее удельное сопротивление соответственно за  $\rho$  и  $\rho'$ ).

**Лекция 2.4.** Электромагнитные колебания.

*Рассматриваемые вопросы:* Электромагнитные колебания. Свободные незатухающие колебания в электрическом колебательном контуре. Свободные затухающие колебания в электрическом колебательном контуре.

**Практическое занятие 2.4.** Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания.

*Форма занятия: решение типовых задач.*

*Типовое задание:*

**ПРИМЕР 1.** Колебательный контур содержит соленоид (длина  $l=5\text{ см}$ , площадь поперечного сечения  $S_1=1,5\text{ см}^2$ , число витков  $N=500$ ) и плоский конденсатор (расстояние между пластинами  $d=1,5\text{ мм}$ , площадь пластин  $S_2=100\text{ см}^2$ ). Определите частоту  $\omega_0$  собственных колебаний контура.

**Лабораторное занятие 2.2.** Определение термоЭДС термопары.

**Лекция 2.5.** Электромагнитные волны.

*Рассматриваемые вопросы:* Электромагнитные волны. Экспериментальное получение электромагнитных волн. Основные характеристики и свойства электромагнитных волн.

**Практическое занятие 2.5.** Электромагнитные волны. Энергия и импульс электромагнитных волн.

*Форма занятия: решение задач*

*Типовое задание:*

ПРИМЕР 1. Скорость распространения электромагнитных волн в некоторой среде составляет  $v = 250$  Мм/с. определите длину волны электромагнитных волн в этой среде, если их частота в вакууме  $\nu_0 = 1$  МГц.

**Лекция 2.6.** Электромагнитные волны.

*Рассматриваемые вопросы:* Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия и импульс электромагнитных волн.

**Практическое занятие 2.6.** Контрольная работа по разделу.

**Лабораторное занятие 2.3.** Определение термоЭДС термопары.

**Самостоятельная работа студента:**

- изучение лекционного материала по разделу
- чтение и переработка рекомендованной литературы [1], [2], [9]
- подготовка к практическим занятиям
- подготовка к лабораторным работам по [4], [5]
- выполнение домашнего задания – решение индивидуальных задач для ОФО по [10] и для ЗФО по [7]
- подготовка к текущему контролю

**Раздел 3. Оптика, квантовая природа излучения, элементы атомной и ядерной физики.**

**Лекция 3.1.** Законы геометрической оптики. Интерференция световых волн.

*Рассматриваемые вопросы:* Законы геометрической оптики: прямолинейного распространения света; независимости световых пучков; отражения; преломления. Тонкие линзы. Построение изображений в тонких линзах и сферических зеркалах. Интерференция световых волн. Методы наблюдения интерференции: метод Юнга; Зеркала Френеля; би-призма Френеля. Интерференция в тонких плёнках, кольца Ньютона.

**Практическое занятие 3.1.** Законы геометрической оптики. Интерференция световых волн. Интерференция в тонких плёнках, кольца Ньютона.

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Типовое задание:*

ПРИМЕР 1. Человек с лодки рассматривает предмет, лежащий на дне водоема ( $n=1,33$ ). Определите его глубину, если при определении "на глаз" по вертикальному направлению глубина водоема кажется равной 1,5 м.

**Лекция 3.2.** Принцип Гюйгенса-Френеля, метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и препятствии. Дифракция Фраунгофера на одной щели.

*Рассматриваемые вопросы:* Дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля, метод зон Френеля. Зонные пластинки. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционный спектр. Дифракционная решётка. Дифракция на кристаллах. Формула Вульфа – Брэггов.

**Практическое занятие 3.2.** Метод зон Френеля. Дифракция. Дифракционная решётка. Дифракция на кристаллах.

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Типовое задание:*

ПРИМЕР 1. Определите радиус третьей зоны Френеля для случая плоской волны. Расстояние от волновой поверхности до точки наблюдения равно 1,5 м. Длина волны равна 0,6 мкм.

**Лабораторное занятие 3.1.** Снятие кривой намагничивания железа.

**Лекция 3.3.** Дисперсия света. Поглощение света. Поляризованный свет. Закон Малюса.

*Рассматриваемые вопросы:* Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Волновой пакет. Групповая скорость. Поглощение света. Закон Бутера. Эффект Доплера. Красное смещение. Поляризованный свет. Плоскость поляризации. Эффект Фарадея. Эффект Доплера. Закон Малюса. Явление Брюстера.

**Практическое занятие 3.3.** Поглощение света. Эффект Доплера. Закон Малюса. Явление Брюстера.

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Типовое задание:*

**ПРИМЕР 1.** В частично-поляризованном свете амплитуда светового вектора, соответствующая максимальной интенсивности света, в 2 раза больше амплитуды, соответствующей минимальной интенсивности. Определить степень поляризации света.

**Лекция 3.4.** Квантовая природа излучения. Тепловое излучение.

*Рассматриваемые вопросы:* Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Законы теплового излучения черного тела. Виды фотоэффекта, законы фотоэффекта, уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Давление света.

**Практическое занятие 3.4.** Фотоэффект, уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Масса и импульс фотона.

*Форма занятия: решение типовых задач*

*Типовое задание:*

**ПРИМЕР 1.** Электрическая лампа мощностью 100Вт испускает 3% потребляемой энергии в форме видимого света ( $\lambda=550$  нм) равномерно по всем направлениям. Сколько фотонов видимого света попадает за 1с в зрачок наблюдателя (диаметр зрачка 4 мм), находящегося на расстоянии 10 км от лампы?

**Лабораторное занятие 3.2.** Снятие кривой намагничивания железа.

**Лекция 3.5.** Элементы атомной и ядерной физики.

*Рассматриваемые вопросы:* Модель атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр водорода. Формула Бальмера. Модель атома Бора. Постулаты Бора. Боровский радиус. Главное квантовое число. Гипотеза де Бройля. Волны де Бройля. Самопроизвольное и вынужденное излучение. Оптический квантовый генератор. Дефект массы. Энергия связи ядра. Магические числа. Ядерные силы. Капельная и оболочечная модель ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.  $\alpha$  -,  $\beta$  - и  $\gamma$  – излучение и их свойства. Реакция деления. Цепная реакция. Ядерный реактор. Реакция синтеза. Термоядерный реактор.

**Практическое занятие 3.5.** Контрольная работа по разделу.

**Самостоятельная работа студента:**

- изучение лекционного материала по разделу
- чтение и переработка рекомендованной литературы [1], [2], [9]
- подготовка к практическим занятиям
- подготовка к лабораторным работам по [5]
- выполнение домашнего задания – решение индивидуальных задач для ОФО по [10] и для ЗФО по [7]
- подготовка к текущему контролю
- подготовка к итоговому контролю

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физика» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### ***Второй семестр.***

1. Кинематика поступательного движения: векторный, координатный и естественный способы описания движения.
2. Кинематика вращательного движения, связь между линейными и угловыми величинами.
3. Динамика материальной точки: законы Ньютона.
4. Силы в механике: закон всемирного тяготения, вес тела, реакция опоры, закон Гука, силы трения.
5. Работа сил: упругости, гравитационной, силы тяжести.
6. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии.
7. Удар абсолютно упругих и абсолютно неупругих тел.
8. Динамика твёрдого тела: момент инерции, теорема Штейнера, кинетическая энергия вращения.
9. Момент силы, основное уравнение динамики вращательного движения.
10. Динамика твёрдого тела: момент импульса и закон его сохранения.
11. Элементы механики жидкости и газа: давление в жидкости и газе, гидростатическое давление, сила Архимеда.
12. Уравнение неразрывности струи, уравнение Бернулли, формула Торричелли. Вязкость.
13. Кинематика гармонических колебаний.
14. Динамика гармонических колебаний: пружинный маятник, математический маятник.
15. Динамика гармонических колебаний: физический маятник, приведенная длина, центр качаний.
16. Векторная диаграмма. Сложение колебаний одного направления. Биения.
17. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
18. Уравнение затухающих колебаний, характеристики затухания.
19. Уравнение вынужденных колебаний, резонанс.
20. Волновые процессы: продольные и поперечные волны, уравнение бегущей волны, фазовая скорость, волновое уравнение, принцип суперпозиции, фазовая и групповая скорость.
21. Интерференция волн. Стоячие волны.
22. Звуковые волны. Эффект Доплера в акустике.
23. Основные законы МКТ: уравнение состояния, закон Бойля – Мариотта, законы Гей – Люссака, закон Авогадро, закон Дальтона, уравнение Менделеева – Клапейрона, основное уравнение МКТ.
24. Работа идеального газа в изопроцессах.
25. Обратимые и необратимые процессы, круговые процессы, цикл Карно.
26. Реальные газы и пары: силы межмолекулярного взаимодействия в газах, уравнение Ван-дер-Ваальса.

### ***Третий семестр.***

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Напряженность электрического поля. Поток вектора напряженности. Принцип суперпозиции.
3. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности и потенциала.
4. Электрическое поле в диэлектрической среде. Дипольные моменты молекул диэлектрика. Полярные и неполярные диэлектрики.



5. Распределение электрических зарядов на проводнике. Напряженность поля вблизи поверхности заряженного проводника. Электрическая ёмкость уединенного проводника.
6. Взаимная ёмкость проводников. Конденсаторы. Ёмкость плоского, сферического и цилиндрического конденсатора. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
7. Энергия системы неподвижных точечных зарядов, уединённого проводника, заряженного конденсатора, электростатического поля.
8. Электрический ток и его характеристики. Сила и плотность тока. Классическая электронная теория электропроводности металлов.
9. Работа выхода электрона из металла. Электронная эмиссия.
10. Сторонние силы. ЭДС. Напряжение.
11. Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Сопротивление проводников.
12. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца для участка цепи.
13. Правила Кирхгофа.
14. Природа магнитных явлений: естественные и искусственные магниты, опыт Эрстеда. Характеристики магнитного поля: магнитный момент, вектор магнитной индукции, напряженность. Принцип суперпозиции для магнитного поля.
15. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для поля прямого и кругового проводника с током. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
16. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд, сила Лоренца.
17. Поток вектора магнитной индукции. Основные законы магнитного поля: теорема Гаусса и циркуляция вектора  $\mathbf{B}$ .
18. Работа при перемещении контура с током в магнитном поле.
19. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции, индуктивность, ЭДС самоиндукции, взаимная индукция.
20. Энергия магнитного поля, объёмная плотность энергии.
21. Законы геометрической оптики. Построение изображений в тонких линзах и сферических зеркалах.
22. Монохроматичность и когерентность света. Интерференция. Оптическая разность хода.
23. Интерференция в тонких пленках, кольца Ньютона. Принцип Гюйгенса – Френеля.
24. Зоны Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракция на кристаллах. Формула Вульфа – Брэггов.
25. Дисперсия света. Взаимодействие света с веществом, поглощение света веществом, закон Бугера. Эффект Доплера. Красное смещение.
26. Поляризованный свет, плоскость поляризации, закон Малюса. Явление Брюстера.
27. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа, излучательная и поглощательная способность тел.
28. Законы теплового излучения черного тела: закон Стефана – Больцмана, закон Вина.
29. Фотоэффект.
30. Масса и импульс фотона.
31. Модель атома Томсона и Резерфорда.
32. Линейчатый спектр водорода. Формула Бальмера.
33. Модель атома Бора. Постулаты Бора. Борковский радиус. Главное квантовое число.
34. Гипотеза де Бройля. Волны де Бройля
35. Самопроизвольное и вынужденное излучение. Инверсное состояние. Оптический квантовый генератор.
36. Зонная теория твердого тела. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Контактная разность потенциалов. ТермоЭДС. Термопара.

37. Дефект массы. Энергия связи ядра. Магические числа. Ядерные силы. Капельная и оболочечная модель ядра.
38. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
39.  $\alpha$  -,  $\beta$  - и  $\gamma$  – излучение и их свойства.
40. Реакция деления. Цепная реакция. Ядерный реактор.
41. Реакция синтеза. Термоядерный реактор.

#### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

##### *Основная литература:*

1. Детлаф А. А., Яворский Б. М. Курс физики: Учебное пособие для вузов. – 6-е изд. стер. – М.: Академия, 2007. – 720с. (97 экз)
2. Трофимова Т. И. Курс физики: Учебное пособие для вузов. – 7-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2002 – 542с. (487 экз)

##### *Дополнительная литература:*

3. Иваницкая Ж. Ф., Блинова Ю. Н. Физика. Основные законы классической механики: Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов и курсантов технических специальностей. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2010 (74 экз)
4. Иваницкая Ж. Ф. Физика. Квантовая теория излучения. Сборник методических указаний к лабораторным работам. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2005 (<http://shpoint/sites/kstu>)
5. Иваницкая Ж. Ф. Физика. Методические указания к лабораторным работам по электромагнетизму. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2014 (<http://shpoint/sites/kstu>)
6. Иваницкая Ж. Ф. Физика. Механика, молекулярная физика, термодинамика. Методические указания и задания к контрольным работам для студентов заочной формы обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2006 – 64с. (<http://shpoint/sites/kstu>)
7. Иваницкая Ж. Ф. Физика. Электромагнетизм, геометрическая и волновая оптика, атомная и ядерная физика. Методические указания и задания к контрольным работам для студентов заочной формы обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2008 – 170 с. (<http://shpoint/sites/kstu>)
8. Исаков А. Я., Исакова В. В. Справочные физические величины. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2003. (72 экз)
9. Савельев. И. В. Курс общей физики в 5-и книгах. Учебное пособие. – М.: Астель, 2004. (72 экз)
10. Тараникова Ю.Н. Физикка. Методические указания и задания к контрольным работам для студентов направлений подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 20.03.01 Техносферная безопасность, 20.03.02 Природообустройство и водопользование очной формы обучения (учебно-методическое пособие). – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2018. – 83с. (<http://shpoint/sites/kstu>)
11. Чертов А. Г., Воробьев А. А. Задачник по физике. – М.: Физматлит, 2007. (74 экз)

#### ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Библиотека Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/library>. – Загл. с экрана.
2. Российское образование. Федеральный портал [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
3. Федеральная ЭБС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – URL: <http://window.edu.ru>

4. Фонд содействия информатизации образования [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://www.centrfio.ru>
5. Электронная библиотека. Интернет-проект «Высшее образование». [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: [http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF\\_library\\_economic\\_finance.html](http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF_library_economic_finance.html)– Загл. с экрана.
6. Электронные каталоги АИБС MAPKSQL: «Книги», «Статьи», «Диссертации», «Учебно-методическая литература», «Авторефераты», «Депозитарный фонд». – URL: [http://www.vzfei.ru/rus/library/elect\\_lib.html](http://www.vzfei.ru/rus/library/elect_lib.html) .– Загл. с экрана.
7. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
8. Электронно-библиотечная система «Буквояз»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>
9. Электронная библиотека диссертаций РГБ: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.diss.rsl.ru>.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рамках освоения учебной дисциплины «Физика» предусмотрены лекционные, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация во втором и в третьем учебном семестре представлена в виде экзамена.

При изучении курса «Физика» используется рейтинговая система оценки знаний студентов. За различные виды учебной деятельности предусмотрено различное количество баллов, которые суммируются. Баллы при аудиторном и дистанционном обучении отличаются.

В материалах курса «Физика» в ЭИОС университета представлены конспект лекций, варианты контрольной работы, тесты, ведомость с распределением вариантов заданий, пример оформления отчёта, а также образец оформления титульного листа контрольной и лабораторной работы.

Отчёты в электронном виде предоставляются одним из следующих способов:

- в виде текстовых документов, содержащих изображения тетради с рукописным текстом,
- в виде отдельных изображений тетради, собранных в один архив,
- в виде файлов в формате PDF, содержащих отсканированные изображения тетради.

Конспект лекций оформляется в свободной форме отдельно от домашней контрольной работы. Практические занятия рекомендуется оформлять вместе с лекциями, так как темы практических занятий полностью соответствуют лекционному материалу.

При формировании отчёта необходимо следить, чтоб изображения тетради были предоставлены последовательно. Это особенно актуально, если решение задачи представлено на нескольких страницах тетради. Также необходимо следить, чтобы изображение было чётким, в резкости, без затемнённых нечитаемых участков.

Домашняя контрольная работа оформляется в отдельной тонкой тетради, снабжённой титульным листом, образец которого представлен на стенде кафедры "Физика" и в материалах курса в ЭИОС университета. В конце изучения курса тетрадь необходимо предоставить на кафедру "Физика". Отчёт о домашней контрольной работе предоставляется в ЭИОС университета в обязательном порядке как при дистанционной, так и при аудиторной формах обучения.

При дистанционной форме обучения защита домашней контрольной работы не предусмотрена, поэтому все возможные пояснения, выводы всех формул и все необходимые рисунки обязательно должны присутствовать в тетради. При аудиторном изучении курса у студента есть возможность дать устные пояснения по решению задачи, поэтому записывать их нет необходимости.

При аудиторном изучении курса предусмотрено выполнение трёх лабораторных работ, которые выполняются на лабораторных занятиях. Отчёт о выполнении лабораторной работы оформляется на отдельном двойном листе, который можно взять в лаборатории. На первой странице отчёта оформляется титульный лист лабораторной работы, где обязательно должны быть указаны номер и название работы, её цель, приборы и оборудование, а также данные выполнившего работу студента. Переписывать теоретическую часть нет необходимости, так как знания по теории лабораторной работы проверяются при допуске к работе. Студенты могут делать для себя краткий конспект теоретической части лабораторной работы на черновике или в тетради с лекциями и практическими занятиями и пользоваться этим конспектом при получении допуска к работе. Но в отчёте предоставляются только данные эксперимента и необходимые расчёты по этим данным.

Все таблицы и расчёты по лабораторной работе оформляются внутри двойного листа, на титульном листе их записывать нельзя.

Если у студента есть возможность, необходимые знания и навыки, и, главное, желание, то расчёты по лабораторной работе можно выполнить с помощью программы Microsoft Excel. В таком случае отчёт предоставляется только в электронном виде, распечатывать или переписывать данные нет необходимости.

Лабораторные работы студенты могут выполнять в паре – это удобно при проведении эксперимента. Допуск к работе можно получить как индивидуально, так и совместно с другим студентом. Выполнять работу можно в паре с одногруппником независимо от того, был ли получен допуск совместно. При совместном выполнении лабораторной работы оформляется один отчёт, на титульном листе которого указываются данные обоих студентов, выполнивших работу.

Баллы, соответствующие различным видам учебной деятельности во втором и третьем семестрах, приведены в таблицах 4, 5, 6 и 7.

Таблица 4

Распределение баллов при аудиторном изучении курса "Физика". Второй семестр.

Вид учебной деятельности	Кол-во единиц	Кол-во баллов за единицу	Суммарное кол-во баллов	Примечание
Лекции	18	1	18	В конце каждой лекции студент предоставляет преподавателю конспект и получает за него 1 балл. Если студент отсутствовал на паре (не важно по какой причине), он может сделать конспект лекции самостоятельно по конспекту, представленному в материалах курса в ЭИОС университета, и также получить за него 1 балл, предоставив конспект на проверку. Предоставлять конспекты на проверку можно как в течение семестра в конце каждой пары, так и в конце семестра на индивидуальной или групповой консультации.
Практические занятия	18	1	18	На практических занятиях предусмотрено решение 4-5 типовых задач. В конце каждой пары студент предоставляет на проверку тетрадь с решенными задачами, за что и получает 1 балл. Тетрадь можно не предоставлять на проверку, если студент отвечал (решал задачу) у доски. Самостоятельное решение задач практического занятия не предусмотрено. Если студент отсутствовал на паре (не важно по какой причине), получить баллы за пропущен-

				ное занятие невозможно.
Лабораторные работы	3	5	15	<p>В течение учебного семестра выполняются следующие лабораторные работы:</p> <p>1М Элементы теории ошибок физических измерений</p> <p>2М Проверка основного закона динамики поступательного движения на машине Атвуда.</p> <p>3М Изучение законов сохранения импульса и механической энергии на баллистическом маятнике.</p> <p>За допуск к лабораторной работе ставится 2 балла, а за выполнение и защиту – 3.</p> <p>Выполнять лабораторную работу без допуска запрещается.</p>
Самостоятельная работа студента	15 задач	2	30	<p>Самостоятельная работа включает в себя решение домашней контрольной работы, которая содержит 15 задач. За наличие задачи в тетради ставится 0,5 балла, при защите каждой задачи – ещё 1,5 балла.</p> <p>В начале семестра при формировании списка студентов каждому присваивается номер варианта контрольной работы. Каждый студент лично получает от преподавателя индивидуальное задание, которое выполняется в соответствии с методическими указаниями к выполнению контрольной работы. Также варианты заданий представлены в материалах курса в ЭИОС.</p> <p>Предоставление на проверку тетради и защита задач контрольной работы возможны как в течение учебного семестра на практических занятиях и консультациях, так и в конце семестра на индивидуальной или групповой консультации.</p> <p><b>Предоставление отчёта о контрольной работе в ЭИОС университета является обязательным.</b></p>
Тест 1	36	0,25	9	<b>Тест А1</b> выполняется в ЭИОС университета.
Тест 2	10	1	10	<b>Тест А2</b> выполняется в ЭИОС университета.
Итого:			100	

Таблица 5

Распределение баллов при дистанционном изучении курса "Физика". Второй семестр.

Вид учебной деятельности	Кол-во единиц	Кол-во баллов за единицу	Суммарное кол-во баллов	Примечание
Конспект лекций	18	2	36	Конспект лекций оформляется в свободной форме отдельно от домашней контрольной работы. За полный, достаточно развёрнутый, конспект присваивается 2 балла. Отчёт предоставляется в электронном виде в ЭИОС университета.
Контрольная работа	15 задач	2	30	Контрольная работа включает в себя решение задач. В начале семестра при формиро-

				<p>вании списка студентов каждому присваивается номер варианта контрольной работы. Список студентов с присвоенными номерами вариантов представлен в материалах курса в ЭИОС университета. Варианты заданий представлены там же.</p> <p>Отчёт оформляется в отдельной тетради, снабжённой титульным листом, и предоставляется в электронном виде одним из способов, описанных выше. Тетрадь в конце изучения курса сдаётся на кафедру.</p> <p>За задачи без пояснений и необходимых выводов формул ставится 1 балл. Если представлены все выводы формул, даны развёрнутые пояснения и не возникает разночтений и сомнений, что студент самостоятельно решил задачу – 2 балла.</p>
Тест 1	72	0,25	18	<b>Тест Д1</b> выполняется в ЭИОС университета.
Тест 2	16	1	16	<b>Тест Д2</b> выполняется в ЭИОС университета.
Итого:			100	

*Таблица 6*  
*Распределение баллов при аудиторном изучении курса "Физика". Третий семестр.*

Вид учебной деятельности	Кол-во единиц	Кол-во баллов за единицу	Суммарное кол-во баллов	Примечание
Лекции	17	1	17	<p>В конце каждой лекции студент предоставляет преподавателю конспект и получает за него 1 балл. Если студент отсутствовал на паре (не важно по какой причине), он может сделать конспект лекции самостоятельно по конспекту, представленному в материалах курса в ЭИОС университета, и также получить за него 1 балл, предоставив конспект на проверку.</p> <p>Предоставлять конспекты на проверку можно как в течение семестра в конце каждой пары, так и в конце семестра на индивидуальной или групповой консультации.</p>
Практические занятия	17	1	17	<p>На практических занятиях предусмотрено решение 2-3 типовых задач. В конце каждой пары студент предоставляет на проверку тетрадь с решенными задачами, за что и получает 1 балл. Тетрадь можно не предоставлять на проверку, если студент отвечал (решал задачу) у доски.</p> <p>Самостоятельное решение задач практического занятия не предусмотрено. Если студент отсутствовал на паре (не важно по какой причине), получить баллы за пропущенное занятие невозможно.</p>
Лабораторные работы	3	5	15	<p>В течение учебного семестра выполняются следующие лабораторные работы:</p> <p>2Э Определение ёмкости конденсатора баллистическим гальванометром</p>

				<p>3Э измерение сопротивления мостиком Уитстона</p> <p>8А Изучение законов теплового излучения тел</p> <p>За допуск к лабораторной работе ставится 2 балла, а за выполнение и защиту – 3.</p> <p>Выполнять лабораторную работу без допуска запрещается.</p>
Самостоятельная работа студента	15 задач	2	30	<p>Самостоятельная работа включает в себя решение домашней контрольной работы, которая содержит 15 задач. За наличие задачи в тетради ставится 0,5 балла, при защите каждой задачи – ещё 1,5 балла.</p> <p>В начале семестра при формировании списка студентов каждому присваивается номер варианта контрольной работы. Каждый студент лично получает от преподавателя индивидуальное задание, которое выполняется в соответствии с методическими указаниями к выполнению контрольной работы. Также варианты заданий представлены в материалах курса в ЭИОС.</p> <p>Предоставление на проверку тетради и защита задач контрольной работы возможны как в течение учебного семестра на практических занятиях и консультациях, так и в конце семестра на индивидуальной или групповой консультации.</p> <p><b>Предоставление отчёта о контрольной работе в ЭИОС университета является обязательным.</b></p>
Тест 1	44	0,25	11	Тест А3 выполняется в ЭИОС университета.
Тест 2	10	1	10	Тест А4 выполняется в ЭИОС университета.
Итого:			100	

Таблица 7

Распределение баллов при дистанционном изучении курса "Физика". Третий семестр.

Вид учебной деятельности	Кол-во единиц	Кол-во баллов за единицу	Суммарное кол-во баллов	Примечание
Конспект лекций	17	2	34	Конспект лекций оформляется в свободной форме отдельно от домашней контрольной работы. За полный, достаточно развёрнутый, конспект присваивается 2 балла. Отчёт предоставляется в электронном виде в ЭИОС университета.
Контрольная работа	15 задач	2	30	Контрольная работа включает в себя решение задач. В начале семестра при формировании списка студентов каждому присваивается номер варианта контрольной работы. Список студентов с присвоенными номерами вариантов представлен в материалах курса в ЭИОС университета. Варианты заданий представлены там же.
				Отчёт оформляется в отдельной тетради,

				снабжённой титульным листом, и предоставляется в электронном виде одним из способов, описанных выше. Тетрадь в конце изучения курса сдаётся на кафедру. За задачи без пояснений и необходимых выводов формул ставится 1 балл. Если представлены все выводы формул, даны развёрнутые пояснения и не возникает разночтений и сомнений, что студент самостоятельно решил задачу – 2 балла.
Тест 1	1	20	20	<b>Тест Д3</b> выполняется в ЭИОС университета.
Тест 2	1	16	16	<b>Тест Д4</b> выполняется в ЭИОС университета.
Итого:			100	

Для прохождения промежуточной аттестации (экзамена) необходимо суммарно набрать соответствующее количество баллов. Перевод баллов представлен в таблице 8.

*Таблица 8.*

*Перевод баллов из 100-балльной системы в 4-балльную*

Количество баллов по суммарному рейтингу	0 – 43	44 – 62	63 – 81	82 – 100
Экзаменационная оценка по 4-балльной системе	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Зачёт с оценкой	Не зачтено	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

При аудиторном изучении курса "Физика" возможно **заменить** один из тестов по дисциплине (Тест А2 и А4 во втором и третьем семестрах соответственно) на устный экзамен. Список экзаменационных вопросов представлен выше в рабочей программе дисциплины, в ФОС по дисциплине, а также отдельно представлен в материалах курса в ЭИОС университета. В таком случае у студента есть возможность заработать не 10, а 25 баллов – каждый экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса, каждый из которых оцениваются максимально в 10 баллов, и задачу, решение которой оценивается максимально в 5 баллов.

Экзамен в традиционной форме проходит по традиционной схеме – вытянув билет студент имеет возможность подготовиться к устному ответу и решить задачу в течение 40-45 минут, затем даёт устный ответ и предоставляет задачу на проверку. Преподаватель оценивает ответ в баллах, суммирует полученные баллы с текущим рейтингом студента и выставляет соответствующую оценку (Таблица 8). Критерии оценивания также приведены в ФОС по дисциплине.

Студенты, набравшие текущим рейтингом менее 19 баллов, до экзамена не допускаются. Студенты, прошедшие тесты (Тест А1 и А2), и набравшие достаточное количество баллов, получают экзамен "автоматом".

Зарабатывать баллы за конспекты лекций, самостоятельную работу и тесты студенты (как при дистанционной, так и при аудиторной формах обучения) могут до дня экзамена, назначенного на факультете и утверждённого УМУ в соответствии с графиком учебного процесса. При нарушении сроков предоставления отчёта считается, что студент не явился на экзамен и сроки ликвидации задолженности обязательно согласуются с деканом факультета.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе:**

- электронные образовательные ресурсы, представленные в рабочей программе;



- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством ресурсов сети Интернет (общение на форумах, в социальных сетях, посредством электронной почты)

**Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:**

- текстовые, табличные и графические редакторы пакета Microsoft Office;
- программы подготовки и просмотра презентаций;
- интернет-браузеры;
- почтовые клиенты (программы обмена электронной почтой);

**Перечень информационно-справочных систем:**

- справочно-правовая система «Консультант-плюс» <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru/online>
- информационно-справочная система «Техэксперт» <http://docs.cntd.ru>
- информационно-справочная система «NormaCS» <http://www.normacs.ru>

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В процессе освоения курса для проведения занятий лекционного типа, практических (семинарских) и/или лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы используется следующее материально-техническое обеспечение:

- учебный кабинет 2-315, оборудованный набором мебели ученической на 48 посадочных мест, доской, цифровым проектором, интерактивной доской, акустической системой, одной рабочей станцией и монитором с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронно-образовательную среду организации;
- учебная лаборатория 2-215 «Лаборатория электромагнетизма», оборудованная набором мебели ученической на 36 посадочных мест; установками для лабораторных работ и методическими материалами к соответствующим лабораторным работам;
- учебная лаборатория 2-224 «Лаборатория волновых процессов», оборудованная набором мебели ученической на 6 посадочных мест; установками для лабораторных работ и методическими материалами к соответствующим лабораторным работам.