

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Ученого совета,**  
**Ректор, академик НАН РК**  
**Газалиев А.М.**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

Дисциплина Fiz 1212 «Физика»

Fiz 4 Модуль Физический

Специальность 5B071800 «Электроэнергетика»

Факультет Энергетики Автоматики и Телекоммуникаций

Кафедра физики

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана доцентом, к.т.н. Ясинским В.Б.

Обсуждена на заседании кафедры физики

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Смирнов Ю.М. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г.

Одобрена Учебно-методическим Советом Факультета Энергетики Автоматике и Телекоммуникаций:

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Тенчурина А.Р. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г.

Согласована с кафедрой «Энергетические системы»

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Таранов А.В. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Ясинский Владимир Борисович, доцент, к.т.н.

Кафедра физики находится в 1 корпусе КарГТУ (г. Караганда, Бульвар Мира, 56), аудитория 408, контактный телефон 565931, доб. 2027, факс: 83212565234.  
Электронная почта: v.yasinskiy@kstu.kz

## Трудоёмкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ESTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРСП	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
2	4	6	30	15	15	60	120	60	180	Экз.

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Физика» вместе с дисциплинами «Высшая математика» и «Теоретическая механика» составляет основу теоретической подготовки бакалавров и является фундаментом инженерно-технической деятельности выпускников высшей технической школы любого профиля. Курс физики строится как последовательно единый курс, отражающий основные положения этой области науки. Недопустимо изучать только отдельные главы курса, применительно к интересам специальных дисциплин.

При сохранении общего единства изложения физики как науки профиль вуза необходимо учитывать некоторым перераспределением материала между отдельными разделами, а также выбором характерных примеров и приложений, иллюстрирующих действие физических законов в той или иной специфической области.

Дисциплина «Физика I» является базовой и входит в обязательный компонент. По выбору изучаются прикладные вопросы дисциплины применительно к стандарту специальности.

## Цель дисциплины

Дисциплина «Физика» ставит целью:

- формирование у бакалавров представления о современной физической картине мира и научного мировоззрения;
- формирование у бакалавров знаний и умений использования фундаментальных законов, теорий классической и современной физики, а также методов физического исследования как основы системы профессиональной деятельности.

## Задачи дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны:

### **иметь представление:**

- о границах применимости различных физических понятий, законов, теорий; об оценке степени достоверности результатов, полученных экспериментальными или математическими методами исследования;

### **знать:**

- основные физические явления и законы классической и современной физики; методы физического исследования; влияние физики, как науки, на развитие техники; связь физики с другими науками и ее роль в решении научно-технических проблем специальности;

### **уметь:**

- использовать современные физические принципы в тех областях техники, в которых обучающиеся специализируются; формулировать законы физики; определять величины, описывающие явления и законы;

- устанавливать связь между ними (выражать эту связь аналитически, графически, словами); излагать основной теоретический и экспериментальный материал с объяснением и приведением примеров; применять основные законы и принципы физики в стандартных ситуациях; строить модель физического явления с указанием границы применения;

### **приобрести практические навыки:**

- проведения экспериментальных научных исследований физических явлений путём: планирования эксперимента (частично); записи результатов измерений; обработки и оценки полученных результатов при решении задач и проведении эксперимента;

- составления таблиц и графиков; оценки точности совпадения экспериментов с теоретическими данными.

## Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

1. **Inf 1109** Информатика.
2. **Mat(I) 1210** Математика I.

## Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физика», используются при освоении следующих дисциплин:

1. **Мех 2213** Механика
2. **ТОЕ (I)2201** Теоретические основы электротехники I.
3. **ТОЕ (II) 2202** Теоретические основы электротехники II.
4. **ЕМ 2309** Электрические машины.
5. **ЕЕО 4210** Электромеханика и электротехническое оборудование.

## Тематический план дисциплины

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1	<p><b>1.1. Введение</b></p> <p>Физика как наука о простейших формах движения материи и соответствующих им наиболее общих законах природы. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Важнейшие этапы развития физики – от механики Ньютона к теории электромагнитного поля Максвелла и рождению квантовых представлений, созданию теории относительности и квантовой механики, ставших теоретической базой атомной, ядерной физики и других разделов современной физики. Роль физики в создании и развитии новых отраслей техники и новых технологий. Влияние техники на развитие физики. Физика и другие науки. Физическое моделирование. Общая структура и задачи курса физики.</p> <p><b>1.2. Механика</b></p> <p>1.2.1. Кинематика. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Пространство и время. Система отсчета. Понятие материальной точки. Кинематическое описание движения материальной точки. Элементы кинематики вращательного движения.</p>	2	1	1	4	4
2	<p>1.2.2. Динамика материальной точки и твердого тела. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Масса. Импульс. Сила. Силы в механике. Понятие абсолютно твердого тела. Момент импульса. Момент силы и момент инерции твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.</p>	2	1	1	4	4

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
3	<p>1.2.3. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Мощность. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к системе. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Консервативные и неконсервативные силы.</p> <p>1.2.4. Законы сохранения в механике. Понятие о механической системе. Закон сохранения импульса; центр инерции. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения энергии в механике. Законы сохранения как следствие симметрии пространства и времени.</p> <p>1.2.5. Принцип относительности в механике. Механический принцип относительности. Преобразования Галилея. Постулаты Эйнштейна. Следствия из основных принципов специальной теории относительности. Элементы релятивистской механики. Релятивистский импульс и энергия частицы.</p>	2	1	1	4	4
4	<p><b>1.3. Статистическая физика и термодинамика</b></p> <p>1.3.1. Статистический и термодинамический методы исследования. Основы молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры и давления. Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы, их изображение на термодинамических диаграммах.</p> <p>1.3.2. Статистические распределения. Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Скорости теплового движения</p>	2	1	1	4	4

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
	<p>частиц. Распределение Больцмана для частиц во внешнем потенциальном поле. Число степеней свободы. Распределение энергии по степеням свободы.</p> <p>1.3.3. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Изопроцессы. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Цикл Карно и его КПД. Теорема Карно. Энтропия. Второе начало термодинамики и его физический смысл. Статистическое толкование второго начала термодинамики. Энтропия открытой нелинейной системы. Самоорганизующиеся системы.</p>					
5	<p>1.3.4. Явления переноса в неравновесных термодинамических системах. Общая характеристика явлений переноса. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Время релаксации. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса. Коэффициенты переноса.</p>	2	1	1	4	4
6	<p><b>1.4. Электродинамика</b></p> <p>1.4.1. Электростатика. Электрический заряд. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрических зарядов. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Теорема Гаусса и ее применение к расчету электрических полей. Работа электрического поля. Циркуляция электрического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.</p> <p>1.4.2. Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле вне и внутри проводника. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсатора.</p> <p>1.4.3. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Поляризован-</p>	2	1	1	4	4

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
	ность. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Основные теоремы электростатики как отражение свойств электростатического поля.					
7	1.4.4. Энергия взаимодействия системы неподвижных точечных зарядов. Энергия заряженного уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля. 1.4.5. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока, условия существования электрического тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Работа и мощность тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и локальной (дифференциальной) форме. Обобщенный закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон сохранения энергии для замкнутой цепи. Электрические токи в газе и в плазме.	2	1	1	4	4
8	1.4.6. Электромагнетизм. Магнитное поле. Магнитный момент контура с током. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов. Действие магнитного поля на токи и заряженные частицы. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Расчёт полей соленоида, тороида.	2	1	1	4	4
9	1.4.7. Магнитное поле в веществе. Магнетики. Виды магнетиков. Намагниченность. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Основные теоремы магнитостатики как отражение свойств магнитного поля.	2	1	1	4	4

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
10	<p>1.4.8. Явление электромагнитной индукции. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление взаимной индукции и самоиндукции. Индуктивность. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.</p> <p>Уравнения Максвелла. Фарадеевская и максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Относительность электрических и магнитных полей.</p>	2	1	1	4	4
11	<p><b>1.5. Физика колебаний и волн</b></p> <p>1.5.1. Общие представления о колебаниях и волновых процессах. Гармонические осцилляторы. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. Векторная диаграмма. Энергия гармонических колебаний.</p> <p>1.5.2. Одномерное волновое уравнение и его решение. Волновое число. Фазовая и групповая скорости. Волны в упругих средах. Энергетические характеристики упругих волн, вектор Умова.</p>	2	1	1	4	4
12	<p>1.5.3. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Свойства электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитной энергии. Вектор Пойнтинга. Излучение диполя.</p> <p>1.5.4. Свет как электромагнитная волна. Свойства световых волн, эффекты сложения волн. Взаимодействие света с веществом.</p> <p><b>1.6. Квантовая физика, физика атомного ядра</b></p> <p>1.6.1. Квантовая природа электромагнитного излучения. Тепловое излучение. Проблемы излучения абсолютно чёрного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Фотоны. Фотоэффект. Эффект Комптона. Кор-</p>	2	1	1	4	4

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
	пускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения.					
13	1.6.2. Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства микрочастиц и соотношение неопределенностей Гейзенберга. Принцип неопределенности - фундаментальный принцип квантовой механики. 1.6.3. Квантовые состояния. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера. Квантовые числа. Принцип Паули. 1.6.4. Элементы квантовой электроники. Квантовая теория взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. Свойства спонтанного и вынужденного излучений. Элементы физики лазеров. Низкоразмерные системы. Применение квантовой электроники.	2	1	1	4	4
14	1.6.5. Электроны и фононы в твёрдых телах. Стационарные состояния электронов в кристаллах. Зонная структура энергетического спектра электронов в кристаллах. Уровень Ферми. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Электропроводность металлов (модель свободных электронов). Явление сверхпроводимости. Носители тока в полупроводниках.	2	1	1	4	4
15	1.6.6. Атомное ядро. Строение атомных ядер. Энергия связи. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивные превращения атомных ядер. Ядерные реакции. Проблема источников энергии. 1.6.7. Элементарные частицы. Сильное, электромагнитное, слабое, гравитационное взаимодействия. Понятие об основных проблемах современной физики.	2	1	1	4	4
	<b>ИТОГО:</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

## Перечень практических (семинарских) занятий

1. Кинематическое описание движения материальной точки и вращательного движения твердого тела.
2. Основная задача динамики. Законы динамики поступательного и вращательного движения. Импульс. Момент импульса. Момент силы. Момент инерции.
3. Механическая работа и энергия. Законы сохранения в механике.
4. Статистические распределения. Средняя кинетическая энергия частиц.
5. Первое и второе начала термодинамики. Энтропия.
6. Цикл Карно. КПД теплового двигателя.
7. Электростатическое поле, расчеты характеристик поля  $E$  и  $\varphi$ . Принцип суперпозиции.
8. Работа перемещения электрического заряда в поле. Энергия электростатического поля.
9. Электрический ток. Законы постоянного тока.
10. Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Действие магнитного поля на токи и заряженные частицы.
11. Теоремы магнитостатики. Магнитные цепи. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея-Максвелла. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
12. Свободные гармонические колебания. Уравнение колебаний. Осцилляторы. Энергия гармонических колебаний.
13. Упругие и электромагнитные волны. Энергия волн. Вектор Умова, вектор Пойнтинга.
14. Квантовые свойства излучения. Тепловое излучение. Гипотеза и формула Планка. Фотоны. Энергия и импульс световых квантов. Фотоэффект и эффект Комптона.
15. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза и формула де Бройля.

### Лабораторные (15 ч):

1. Лабораторная работа № 5.  
Определение момента инерции твёрдых тел с помощью крутильных колебаний. — 2 час.
2. Лабораторная работа № 18.  
Определение показателя адиабаты для воздуха методом Клемана-Дезорма. — 2 час.
3. Лабораторная работа № 39.  
Изучение обобщённого закона Ома — 2 час.
4. Лабораторная работа № 48.  
Измерение горизонтальной составляющей магнитной индукции Земли. — 2 час.

5. Лабораторная работа № 43.  
Изучение сложения колебаний с помощью осциллографа. — 2 час.
6. Лабораторная работа № 4.3.  
Изучение интерференции и дифракции света. — 1 час.
7. Лабораторная работа № 4.6.  
Изучение поляризации света. Проверка закона Малюса. — 2 час.
8. Лабораторная работа № 102.  
Изучение законов теплового излучения — 2 час.

### Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения	Содержание занятия	Рекомендуемая литература
1. Кинематика	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 1.14, 1.34 (12) 1.28, ,1.47.(13)	[12, 13]
2. Динамика материальной точки и твердого тела	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 2.4, 2.6, 2.101, 2.127, 3.14.	[12]
3. Законы сохранения	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 2.20, 2.69, 2.123, 3.34,	[13]
4. Газовые законы. Статистические распределения.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 2.11, 2.31, 5.8	[12]
5. Основы термодинамики.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 2.51, 2.59, 2.72, 2.81	[12]
6. Цикл Карно. КПД теплового двигателя.	Углубление знаний по данной теме  Подготовка к письменному опросу	Разбор задач  Разбор тестов	Задачи №№ 2.38, 2.35, 2.85,	[12]
8. Постоянное электрическое поле в вакууме. Электроёмкость. Энергия электриче-	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 3.1, 3.12, [12], 9.74 [13]; №№ 3.53, 3.63 [12], 9.116 [13]	[12, 13]

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения	Содержание занятия	Рекомендуемая литература
ского поля				
9. Постоянный электрический ток	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 3.81, 3.87, 3.93, 3.101	[12]
10. Магнитное поле в вакууме. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 3.117, 3.123, 3.139, 3.159,	[12]
11. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 3.174, 3.184, 3.199, 3.195	[12]
12. Гармонические колебания. Электромагнитные колебания.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 4.6, 4.10, 4.23, 4.35 [12] 12.66 [13]; №№ 4.40, 4.75, 4.80	[12]
13. Свойства электромагнитных волн. Интерференция и дифракция.	Углубление знаний по данной теме Подготовка к письменному опросу	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 16.65, 5.69, 5.121, 5.145 №№ 16.30; 16.38; 16.42	[13] [12]
14. Тепловое излучение. Квантовая природа света.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 18.11, 18.16; 18.21; 19.34; 19.36; 19.40; 20.2	[13]
15. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. Принцип Гейзенберга.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 19.34; 19.36; 19.40; 20.2; 20.6 6.96; 6.97; 6.102	[12], [13]

## Темы контрольных заданий для СРС

### 1. Кинематика материальной точки.

1. Что такое составляющая вектора, проекция вектора? Разложение вектора на составляющие.
2. Средняя скорость. При каком движении средняя и мгновенная скорости одинаковы?
3. Что характеризуют нормальное и тангенциальное ускорения?
4. Аналогия между кинематическими величинами поступательного и вращательного движений. Уравнения равномерного и равнопеременного вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
5. Задачи 1.12, 1.26, 1.37 [12], 1.41 [13].

### 2. Динамика материальной точки. Динамика твердого тела.

1. Силы трения, упругости и гравитационного взаимодействия.
2. Механические системы. Что называют замкнутой системой?
3. Какие законы сохранения применимы для упругих и неупругих столкновений?
4. Потенциальные энергии гравитационного взаимодействия и упруго деформированного тела.
5. Задачи 2.1, 2.6, 2.129, 3.10, 3.13 [13].

### 3. Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса.

1. Применение законов сохранения: упругий и неупругий удары, реактивное движение
2. Кинетическая энергия шара радиуса  $R$ , катящегося со скоростью  $v$ .
3. Задачи 2.38, 2.62, 3.17, 3.35 [13].

### 4. Статистические распределения.

1. Относительные атомные и молекулярные массы.
2. Сколько молекул содержится в одном моле вещества?
3. Физический смысл давления, температуры.
4. Какое соотношение между температурой по шкале Цельсия и абсолютной температурой?
5. Задачи 2.16, 2.35 [12], 5.28 [13].

### 5. Основы термодинамики.

1. Понятие об идеальном газе.
2. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости. Формула Майера.
3. Что такое число степеней свободы и как распределяется энергия по степеням свободы?
4. Первое начало термодинамики для изопроцессов.
5. Что происходит с внутренней энергией при адиабатическом расширении газа и при его адиабатическом сжатии?
6. Задачи 2.55, 2.64, 2.76, 2.83 [12]

## **6. Цикл Карно. КПД теплового двигателя.**

1. Теорема Карно
2. Чем отличаются обратимый и необратимый процессы?
3. Почему все реальные процессы необратимы?
4. Реальные циклы
5. В каком направлении может изменяться энтропия замкнутой системы? Незамкнутой системы?
6. Задачи 2.72, 2.77, 2.82 [13].

## **7. Постоянное электрическое поле в вакууме**

1. Закон сохранения электрического заряда.
2. Принцип суперпозиции электрических полей.
3. Напряженность и потенциал электрического поля точечного заряда.
4. Что называется потоком вектора напряженности через произвольную поверхность?
5. Как направлены силовые линии по отношению к эквипотенциальным поверхностям?
6. Чему равна работа сил поля по замкнутой траектории движения заряда?
7. Задачи 3.7, 3.23 [12], 9.81 [13]

## **8. Электроёмкость. Энергия электрического поля**

1. Чему равна напряженность поля внутри проводника в случае равновесия зарядов?
2. Как распределен по проводнику сообщенный ему заряд?
3. Конденсаторы и их применение в технике.
4. Энергия и объемная плотность энергии электростатического поля.
5. Задачи 3.54, 3.71 [12], 9.112 [13].

## **9. Постоянный электрический ток**

1. Какие условия необходимы для протекания тока?
2. Носители заряда в металлах, полупроводниках, электролитах и ионизированных газах.
3. От чего зависит сопротивление проводников?
4. Параллельное и последовательное сопротивление проводников.
5. Правило знаков для законов Кирхгофа.
6. Задачи 3.83, 3.91, 3.1025 [12].

## **10. Магнитное поле. Магнитная индукция. Действие магнитного поля на токи и заряженные частицы.**

1. Напряженность и магнитная индукция конечного линейного проводника с током.
2. Напряженность и магнитная индукция кругового витка с током.
3. Магнитный момент контура с током.

4. Взаимосвязь вектора магнитной индукции с вектором напряженности поля для однородных изотропных сред.
5. Магнитное поле соленоида.
6. Задачи 3.120, 3.129, 3.145, 3.150 [12]

### **11. Магнитостатика. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.**

1. Значения магнитной проницаемости и магнитной восприимчивости у пара- и ферромагнетиков.
2. Магнитный гистерезис.
3. Разность потенциалов на концах проводника движущегося поступательно в магнитном поле с постоянной скоростью.
4. Физический смысл индуктивности.
5. Индуктивность бесконечно длинного соленоида.
6. Задачи 3.216, 3.223, 3.225; 3.176, 3.185, 3.201 [12].

### **12. Свободные гармонические колебания. Уравнение и энергия колебаний.**

1. Что характеризует начальная фаза колебаний?
2. Сложение двух одинаково направленных колебаний.
3. Задачи 4.8, 4.13, 4.25, 4.49, [12], 12.74 [13].
4. Формул Томсона для периода свободных электромагнитных колебаний.
5. Добротность контура и взаимосвязь ее с логарифмическим декрементом.
6. Полное сопротивление (импеданс) колебательного контура.
7. Явление резонанса в контуре и его техническое применение.
8. Задачи 4.41, 4.102 [12].

### **13. Упругие и электромагнитные волны. Вектор Умова.**

1. Продольные и поперечные волны, волновой фронт и волновая поверхность.
2. Уравнение плоской и сферической волны. Фазовая и групповая скорость волн.
3. Свойства электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга.
4. Задачи 15.13, 15.20, 15.26, 15.53 [13]
5. Применение интерферометрии. Интерферометры.
6. Задачи 16.7, 16.12, 16.25 [13], 5.66 [12].
7. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
8. Задачи 16.31, 16.41; 16.48 [12].
9. Поляризация и дисперсия света.
10. Задачи 4.159, 4.161, 4.166, 5.123, 5.146 [12].

### **14. Квантовые свойства излучения. Тепловое излучение.**

1. Энергия и импульс световых квантов.
2. Законы Стефана-Больцмана, Виня, Кирхгоффа и Планка.
3. Фотоэффект. Эффект Комптона.
4. Задачи 5.179, 5.184, 5.187 [12]; 19.17, 19.19, 19.26 [13]; 5.220, [12].

## 15. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Атомное ядро и элементарные частицы.

1. Дифракция электронов.
2. Соотношение неопределенностей.
3. Волновые свойства микрочастиц и соотношение неопределенностей.
4. Задачи 6.42, 6.53, 6.66, 6.73, 6.78, 6.10, [12].
5. Строение атомного ядра.
6. Задачи №№ 7.8, 7.17, 7.27, 7.34, 7.41 [12].
7. Ядерные реакторы.
8. Задачи №№ 7.64, 7.68, 7.86, 7.88 [12].

### Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100% в соответствии с таблицей.

Оценка по буквенной системе	Цифровые эквиваленты буквенной оценки	Процентное содержание усвоенных знаний	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A –	3,67	90-94	
B +	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B –	2,67	75-79	
C +	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C –	1,67	60-64	
D +	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
F	0	0-49	Неудовлетворительно

## График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
СРС	Углубить знания по изучаемым темам	Весь перечень основной и дополнительной литературы	Еженедельно	Текущий	Еженедельно	2
Защита лабораторной работы № 5	Углубить знания по теме «Механика»	[1], [7], [54],[55]	2 контактных часа	Текущий	2 неделя	5
Защита лабораторной работы № 18	Углубить знания по теме «Термодинамика»	[1], [7], [58]	2 контактных часа	Текущий	4 неделя	5
Защита лабораторной работы № 39	Углубить знания по теме «Постоянный ток»	[1], [7], [61],	2 контактных часа	Текущий	6 неделя	5
Защита лабораторной работы № 48	Углубить знания по теме «Магнитное поле в вакууме»	[2], [7], [62]	2 контактных часа	Текущий	7 неделя	5
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Механика» и теме «Молекулярная физика и термодинамика»	[12], [13], [14]	7 контактных часов	Текущий	Еженедельно	2
<b>Письменный опрос № 1</b>	Проверка знаний по темам «Механика» «Молекулярная физика и термодинамика», «Электростатика» и «Постоянный ток».	[1] [2], [7], Консп. лекций	1 контактный час	Рубежный	7 неделя	7
Защита лабораторной работы №43	Углубить знания по темам: «Колебания и волны».	[3], [7], [32], [60]	2 контактных часа	Текущий	9 неделя	5
Защита лабораторной работы № 4.3	Углубить знания по темам: «Интерференция и дифракция»	[3], [7], [32], [64]	2 контактных часа	Текущий	11 неделя	5
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по пройденным темам	[12], [13], [14]	8 контактных часа	Текущий	Еженедельно	2

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Защита лабораторной работы № 4.6	Углубить знания по теме: «Электромагнитные волны в веществе»	[3], [7], [32], [65]	2 контактных часа	Текущий	12 недели	5
Защита лабораторной работы № 102	Углубить знания по теме: «Квантовые свойства излучения»	[3], [7], [32], [59]	1 контактный час	Текущий	13 недели	5
<b>Письменный опрос № 2</b>	Проверка знаний по темам: «Магнетизм», «Колебания и волны», «Квантовые свойства излучения» и «Волновые свойства микрочастиц».	[2], [3], [7], Консп. лекций	1 контактный час	Рубежный	14 недели	7
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
Итого						100

## Список основной литературы

1. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие для втузов: В 5 кн.: Кн. 1: Механика. - М.: Астрель, - 312 с. 2005.
2. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие для втузов: В 5 кн.: Кн. 2: Молекулярная физика. Термодинамика. - М.: Астрель, - 341 с. 2005.
3. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие для втузов: В 5 кн.: Кн. 3: Электричество и магнетизм. - М.: АСТ: Астрель. - 336 с. 2005.
4. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие для втузов: В 5 кн. / Кн. 4: Волны. Оптика.- М.: АСТ: Астрель, - 256 с: ил. 2005.
5. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие для втузов: В 5кн./ Кн.5:
6. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 368с: ил. 2005.
7. Трофимова Т.И. Курс физики: Уч. Пособие. М.: Академия, - 560с 2004
8. Сулеева Л.Б. Механика и молекулярная физика. 2004.
9. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие для втузов. В 5 книгах. М. Астрель/АСТ. 2003.
10. Трофимова Т.И. Краткий курс физики: Учебное пособие для вузов Изд. 2-е, испр. - 352 с, М: Высшая Школа, 2002.
11. Грабовский Р.И. Курс физики: Учебник для вузов. Изд. 6-е - 608 с {Учебники для вузов: Специальная литература}, СПб: Лань, 2002.
12. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики для втузов: Учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений. Изд. 3-е - 384 с. М: Оникс 21 век/Мир и Образование, 2003.
13. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики для студентов технических вузов Изд. доп., перераб. - 327 с. СПб: СпецЛит, 2002.
14. Чертов А., Воробьев Л. Задачник по физике. - М.: Высшая школа, 1981.
15. Бедельбаева Г.Е. Семестровые задания по курсу общей физики. 2003.
16. Сулеева Л.Б. Электронный учебник. Механика и молекулярная физика. 2004.
17. Сулеева Л.Б., Полякова Л.М., Спицын А.А., Бегимов Т.Б., Джумабаев Р.Н. Механика и молекулярная физика. Физический практикум 2003.
18. Абдикасова А.А., Ииязова Ш.В., Утеулина К.А. и др. Электричество и магнетизм. Методическое указание к лабораторным работам. 1996.
19. Суханов А.Д. Фундаментальный курс физики. Т.1., Корпускулярная физика. М.: Изд. Фирма «Агар», 1996.
20. Зильберман Г.Е. Электричество и магнетизм, 2-е изд. Уч. пос. 376с. 2008.
21. Брейтот Дж. 101 ключевая идея: Физика (пер. с англ. Перфильева О.), 256 с. {Грандиозный мир}, М: Фаир-Пресс, 2001.
22. Белонучкин В.Е., Заикин Д.А., Кингсен А.С. и др. Задачи по общей физике, 336 с, М: Физматлит, 2001.
23. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: Основные законы: Учебное пособие для вузов. Изд. 4-е, испр. - 432 с, М: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.

24. Ремизов А.Н., Потапенко АЛ. Курс физики: Учебник для вузов - 720с. {Высшее образование}, М: Дрофа, 2002.
25. Птицына Н.Г., Соина Н.В., Гольцман Г.Н. и др. Сборник вопросов и задач по общей физике Изд. 2-е, испр. - 328 с. М: Академия, 2002.
26. Козел СМ., Лейман В.Г., Локшин Г.Р. и др. Сборник задач по общему курсу физики: Ч. 2: .Электричество и магнетизм, оптика: Учебное пособие для вузов (под ред. Овчинкина В.А.) Изд. 2-е, испр. - 368 с. {Физика} М: МФТИ, 2000.
27. Пул Ч. Справочное руководство по физике: Фундаментальные концепции, основные уравнения и формулы (пер. с англ. Фоминой М.В. и др.) - 461 с. М: Мир, 2001.
28. Айзензон Е.А. Курс физики- 462 с, М. Высшая школа, 1996.
29. Алешкевич В.А., Деденко Л.Г., Караваев В.А. Курс общей физики. Механика. Физматлит. 2011.
30. Бескин В.С. Гравитация и астрофизика. Физматлит. 2009.
31. Горелик Г.С. Колебания и волны. Физматлит. 2008.
32. Калашников С.Г. Электричество. Уч. пособие. 6-е изд. Физматлит. 2008.
33. Кингсеп А.С., Ципенюк Ю.М. (под ред.) Основы физики. Курс общ. физики в 2-х т. Том 1. Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика. Учебник для вузов. Физматлит. 2-е изд. испр. 2007,
34. Кингсеп А.С., Ципенюк Ю.М. (под ред.) Основы физики. Курс общ. физики в 2-х т. Том 2. Квантовая и статистическая физика. Учебник для вузов. Физматлит. 2-е изд. испр. 2007.
35. Козлов В.Ф. и др. Курс общей физики в задачах. Уч. пос. Физматлит. 2010.
36. Кондратьев А.С., Райгородский П.А. Задачи по термодинамике, статистической физике и кинетической теории. Физматлит. 2007.
37. Сивухин Д.В. Общий курс физики Том 1 Механика. Уч. пос. Физматлит. 2010.
38. Сивухин Д.В. Общий курс физики Том 2 Термодинамика и молекулярная физика. Уч. пос. Физматлит. 2011.
39. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том3 . Электричество. Уч. пособие. Физматлит. 2009.
40. Сивухин Д.В. Общий курс физики Том 4 Оптика. Уч. пос. Физматлит. 2006.
41. Сивухин Д.В. Общий курс физики Том 5 Атомная и ядерная физика. Учеб. пособие для вузов. Физматлит. 2008.
42. Сивухин Д.В., Яковлев И.А. Сборник задач. Том 5. Атомная физика. Физика ядра и элементарных частиц. Физматлит. 2006.
43. Иродов И.Е. Квантовая физика: Основные законы: Учебное пособие для вузов - 272 с, М; Лаборатория Базовых Знаний , 2002.
44. Капитонов И.М. Введение в физику ядра и частиц: Учебное пособие для вузов - 384 с. М: Едиториал УРСС, 2002г.

45. Верещагин И.К., Кокин СМ., Никитенко В.А. и др. Физика твердого тела: Уч. пособие для вузов (под ред. Верещагина И.К.) Изд. 2-е, испр. - 237 с. М: Высшая Школа, 2001.
46. Алешкевич В.А. Курс общей физики. Оптика. Физматлит. 2010.
47. Барсуков О.А. Основы физики атомного ядра. Ядерные технологии. Физматлит. 2011.
48. Бескин В.С. Гравитация и астрофизика. Физматлит. 2009.
49. Будкер Д., Кимбелл Д., Де Милль Д. Атомная физика. Освоение через задачи. Физматлит. 2009.
50. Горелик Г.С. Колебания и волны. Физматлит. 2008.
51. Карлов Н.В., Кириченко Н.А. Начальные главы квантовой механики. Физматлит. 2006.
52. Ландсберг Г.С. Оптика (6 издание). Физматлит. 2010.
53. Боровик Е.С., Еременко В.В., Мильнер, А.С. Лекции по магнетизму. Физматлит. 2005.

### Список дополнительной литературы

54. Кузнецова Ю.А., Смирнов Ю.М. «Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплинам «ФИЗИКА», «ФИЗИКА 1», «ФИЗИКА 2». Изд-во КарГТУ, 2011
55. Кузнецова Ю.А. Методические указания к лабораторным работам: 5. «Определение момента инерции махового колеса», 8. «Определение ускорения силы тяжести при помощи оборотного маятника», 9. «Изучение законов колебаний физического маятника». Караганда: Изд-во КарГТУ, 2008. 24 с.
56. Сон Т.Е. Методические указания к лабораторным работам № 2 «Определение модуля сдвига при помощи крутильных колебаний», № 6 «Проверка закона Гука. Определение модуля Юнга». Караганда: Изд-во КарГТУ, 2008. 12 с.
57. Ясинский В.Б. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «ФИЗИКА»: 2.1. Определение коэффициента динамической вязкости жидкости методом Стокса. 2.3. Определение вязкости и средней длины свободного пробега молекул воздуха. 2.5. Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении расплава олова. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2006., 30 с.
58. Ясинский В.Б. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «ФИЗИКА»: 2.2. Определение отношения теплоёмкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном методом Клемана-Дезорма. 2.4. Определение показателя адиабаты по измерению скорости звука в воздухе фазометрическим методом. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2006., 25 с.
59. Ясинский В.Б., Жумадилов Е.К., Кузнецова Ю.А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Физика»: 3.1. Изучение явления гистерезиса в сегнетоэлектрике. 3.2. Изучение явления магнитного гистерезиса.
60. Курочкина Т.Н., Медведев В.Я., Сыздыков А.К.. Методические указания к лабораторным работам: 18. «Определение отношения  $C_p/C_v$  воздуха», 40.«

Определение емкости конденсатора баллистическим гальванометром», 43 «Изучение работы электронного осциллографа». Караганда: Изд-во КарГТУ, 2008.

**61.** Курочкина Т.Н. Методические указания к лабораторным работам: 39. «Определение неизвестного сопротивления методом Уитстона», 42 «Изучение электростатического поля». Караганда: Изд-во КарГТУ, 2008. 15 с. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2006., 25 с.

**62.** Кузнецова Ю.А., Ясинский В.Б. Методические указания в лабораторной работе № 48 «Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли». Караганда: Изд-во КарГТУ, 2011 г.

**63.** Ясинский В.Б., Кузнецова Ю.А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «ФИЗИКА»: 4.1. Измерение фокусных расстояний линз. 4.2. Определение показателя преломления по углу минимального отклонения света в призме. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2006. 32 с.

**64.** Ясинский В.Б. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «ФИЗИКА»: 4.3. Определение длины волны при помощи дифракционной решетки; 4.4. Изучение интерференции света. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2006. 38 с.

**65.** Ясинский В.Б., Кузнецова Ю.А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «ФИЗИКА»: 4.6. Изучение поляризации света. Законы Брюстера и Малюса, 4.8. Определение постоянной Планка с помощью внешнего фотоэффекта, 4.9. Изучение внутреннего фотоэффекта. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2006. 39 с.

**66.** Ясинский В.Б. Лабораторный физический практикум: волновая и квантовая оптика, физика атома и ядра. Учебное пособие. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2008. 90 с.

**67.** Ясинский В.Б., Кузнецова Ю.А.. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «ФИЗИКА»: 3.3. Исследование температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников. 3.4. Изучение колебательного контура, резонанс. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2009. 30 с.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

но дисциплине Fiz 1213 «Физика»

Модуль EF 3 «Физика»

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2014.

Подписано к печати \_\_\_\_\_ 201 г. Формах 90x60/16. Тираж \_\_\_\_\_ экз.

Объем 1,3 уч. изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная  
100027. Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56