

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

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

Дисциплина Fiz 1212 «Физика»

Модуль FM 3 «Физико-математический»

Специальность 5B071900

«Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

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 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Смирнов Ю.М. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Одобрена Учебно-методическим Советом Факультета Энергетики Автоматике и Телекоммуникаций:

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Тенчурина А.Р. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Согласована с кафедрой «Технологии систем связи»

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Мехтиев А.Д. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 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 СРС	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
1	4	6	30	15	15	60	180	90	270	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» 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:

Математика и Информатика в объёме средней школы.

## **Постреквизиты**

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

1. **OEIT 2301** Основы электронной и измерительной техники
2. **ORT 3302** Основы радиотехники и телекоммуникации
3. **Rad 1203** Радиоп физика
4. **RRSS3214** Радиоавтоматика, радиорелейные и спутниковые станции
5. **ETMSVChT 3215** Электронные технологии, микроэлектроника и СВЧ техника

## 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>Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Связь физики и техники. Общая структура и задачи курса физики.</p> <p><b>1.2. Физические основы механики</b></p> <p><b>1.2.1. Кинематика.</b> Механическое движение как простейшая форма движения материи. Пространство и время. Система отсчета. Понятие материальной точки. Кинематическое описание и характеристики движения материальной точки. Элементы кинематики вращательного движения твёрдого тела.</p>	2	1	1	4	4
2	<p><b>1.2.2. Динамика материальной точки и твёрдого тела.</b> Основная задача динамики. Понятие состояния в классической механике. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Силы в механике. Система материальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс механической системы и закон его движения. Понятие абсолютно твёрдого тела. Момент импульса. Момент силы и момент инерции твёрдого тела. Уравнение моментов. Уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела относительно неподвижной оси.</p>	2	1	1	4	4
3	<p><b>1.2.3. Работа и энергия.</b> Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы и её выражение через криволинейный интеграл. Мощность. Кинетическая энергия механической системы и её связь с работой сил, приложенных к системе. Потенциальная энергия материальной точки в силовом поле</p>	2	1	1	4	4

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
	<p>и её связь с силой поля. Консервативные и неконсервативные силы. Полная механическая энергия частицы и системы частиц. Закон изменения полной механической энергии.</p> <p><b>1.2.4. Законы сохранения.</b> Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения энергии в механике. Законы сохранения как следствие симметрии пространства и времени.</p> <p><b>1.2.5. Элементы специальной теории относительности и релятивистской динамики.</b> Механический принцип относительности и преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО). Преобразования Лоренца и следствия из них. Инварианты преобразований Лоренца. Релятивистское преобразование импульса и энергии. Полная энергия и энергия покоя. Выражение полной энергии через импульс. Взаимосвязь массы и энергии покоя.</p>					
4	<p><b>1.3. Статистическая физика и термодинамика</b></p> <p><b>1.3.1. Статистический и термодинамический методы исследования.</b> Статистические распределения. Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Скорости теплового движения частиц. Распределение Больцмана для частиц во внешнем потенциальном поле. Число степеней свободы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости идеальных газов и её ограниченность.</p> <p><b>1.3.2. Основы термодинамики.</b> Основные понятия термодинамики. Первое начало</p>	2	1	1	4	4

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
	термодинамики. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Тепловые машины и их КПД. Цикл Карно. Теоремы Карно. Энтропия и её свойства. Второе начало термодинамики. Связь энтропии с вероятностью состояния. Статистическое истолкование второго начала термодинамики. Энтропия открытой нелинейной системы. Самоорганизующиеся системы.					
5	<b>1.3.3. Явления переноса в неравновесных термодинамических системах.</b> Общая характеристика явлений переноса. Феноменологические уравнения явлений переноса. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса в газах: теплопроводности, вязкого трения, диффузии. Коэффициенты переноса.	2	1	1	4	4
6	<b>1.4. Электродинамика</b> <b>1.4.1. Электрическое поле в вакууме и веществе.</b> Электрический заряд. Закон сохранения электрических зарядов. Электростатическое поле. Напряженность. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Теорема Гаусса и её применение. Работа электростатического поля. Циркуляция электростатического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле в проводнике и вблизи от поверхности проводника. Граничные условия на границе «проводник-вакуум». Емкость. Конденсаторы. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризационные заряды. Поляризованность. Типы диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость вещества. Вектор	2	1	1	4	4

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
	электрического смещения.					
7	<p>Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.</p> <p><b>1.4.2. Постоянный электрический ток.</b> Общие характеристики и условия существования электрического тока. Стационарное электрическое поле. Уравнение непрерывности. Классическая электронная теория электропроводности металлов и границы её применимости. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Сторонние силы, ЭДС. Обобщенный закон Ома.</p>	2	1	1	4	4
8	<p><b>1.4.3. Магнитное поле в вакууме и веществе.</b> Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на токи и заряженные частицы. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Магнетики. Виды магнетиков. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля.</p>	2	1	1	4	4
9	<p><b>1.4.4. Явление электромагнитной индукции.</b> Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явления взаимной индукции и самоиндукции. Индуктивность. Коэффициент взаимной индукции. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.</p> <p><b>1.4.5. Уравнения Максвелла.</b> Фарадеевская и максвелловская трактовки явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Относительность электрических и магнитных полей.</p>	2	1	1	4	4

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
10	<p><b>1.5. Физика колебаний и волн</b></p> <p><b>1.5.1. Колебательные процессы.</b> Общая характеристика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Гармонические осцилляторы. Энергия гармонических колебаний. Векторная диаграмма. Сложение колебаний. Биения. Затухающие и вынужденные колебания и их характеристики. Амплитуда и частота затухающих колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.</p> <p><b>1.5.2. Волновые процессы.</b> Уравнения плоской и сферической волн. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Энергия упругих волн. Вектор Умова. Суперпозиция волн. Волновой пакет. Групповая скорость. Дисперсия волн.</p>	2	1	1	4	4
11	<p><b>1.5.3. Волновое уравнение для электромагнитного поля.</b> Свойства электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитной энергии - вектор Пойнтинга. Излучение диполя.</p> <p><b>1.5.4. Геометрическая оптика.</b> Полное внутреннее отражение.</p> <p><b>1.5.5. Свет как электромагнитная волна.</b> Интерференция волн. Временная и пространственная когерентность. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на одной щели и многих щелях (дифракционная решетка). Спектральное разложение. Взаимодействие света с веществом. Распространение света в веществе. Дисперсия света. Поглощение света. Поляризация света.</p>	2	1	1	4	4

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
12	<p><b>1.6. Квантовая физика и физика атомного ядра</b></p> <p><b>1.6.1. Квантовая природа электромагнитного излучения.</b> Тепловое излучение и его законы. Проблема излучения абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Фотоны. Энергия и импульс световых квантов. Фотоэффект. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения.</p> <p><b>1.6.2. Корпускулярно-волновой дуализм вещества.</b> Гипотеза де Бройля и её экспериментальное подтверждение. Свойства волн де Бройля. Волновые свойства микрочастиц и соотношение неопределенностей Гейзенберга.</p>	2	1	1	4	4
13	<p><b>1.6.3. Элементы квантовой механики.</b> Состояние микрочастицы в квантовой механике. Волновая функция и её статистический смысл. Временное и стационарное уравнения Шредингера. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме. Принцип соответствия Бора. Движение частицы при наличии потенциального барьера. Туннельный эффект. Атом водорода в квантовой теории. Энергетические уровни. Ширина уровней. Пространственное квантование. Спин электрона. Принцип Паули.</p> <p><b>1.6.4. Квантовая теория взаимодействия электромагнитного поля с веществом.</b> Спонтанное и вынужденное излучения. Элементы квантовой электроники.</p>	2	1	1	4	4
14	<p><b>1.6.5. Элементы квантовых статистик и физики твёрдого тела.</b> Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Бозоны и фермионы. Вырожденный электронный газ в металлах. Уровень Ферми. Зонная теория твёрдых тел. Энергетиче-</p>	2	1	1	4	4

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
	ские зоны в кристаллах. Металлы, диэлектрики и полупроводники в зонной теории твёрдых тел. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Фотопроводимость. Контактные явления. Работа выхода электрона из металла. Контактная разность потенциалов. Контакт электронного и дырочного полупроводников. Полупроводниковый диод.					
15	<p><b>1.6.6. Атомное ядро.</b> Состав и характеристики атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные силы. Обменный характер ядерных сил. Модели ядра. Радиоактивные превращения атомных ядер. Реакции ядерного деления и термоядерного синтеза.</p> <p><b>1.6.7. Элементарные частицы.</b> Фундаментальные взаимодействия и классификация элементарных частиц. Лептоны, адроны, кварки. Понятие об основных проблемах современной физики и астрофизики.</p>	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.

## Перечень лабораторных занятий

1. Лабораторная работа № 5. Определение момента инерции твёрдых тел с помощью крутильных колебаний.
2. Лабораторная работа № 18. Определение показателя адиабаты для воздуха методом Клемана-Дезорма.
3. Лабораторная работа № 39. Изучение обобщённого закона Ома.
4. Лабораторная работа № 48. Измерение горизонтальной составляющей магнитной индукции Земли.
5. Лабораторная работа № 43. Изучение сложения колебаний с помощью осциллографа.
6. Лабораторная работа № 4.3. Изучение интерференции и дифракции света.
7. Лабораторная работа № 4.6. Изучение поляризации света. Проверка закона Малюса.
8. Лабораторная работа № 102. Изучение законов теплового излучения.

## Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения	Содержание занятия	Рекомендуемая литература
1. Кинематика материальной точки.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 1.14, 1.34 (12) 1.28, 1.47.(13)	[12, 13]
2. Динамика материальной точки. Динамика твёрдого тела.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 2.4, 2.6, 2.101, 2.127, 3.14.	[12]
3. Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 2.20, 2.69, 2.123, 3.34,	[13]
4. Элементы теории относительности.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 17.2, 17.19, [12] 1.267, 4.15, 1.165[13]	[12, 13]
5. Основы молекулярно-кинетической теории.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 2.11, 2.31, 5.8	[12]
6. Термодинамика.  Подготовка к письменному опросу	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 2.51, 2.59, 2.72, 2.81	[12]
7. Электростатика.  Промежуточный контроль №1	Углубление знаний по данной теме  Проверка знаний по пройденным темам	Разбор задач	Задачи №№ 3.1, 3.12, [12] 9.74 [13]	[12, 13]
8. Законы постоянного тока.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 3.81, 3.87, 3.93, 3.101	[12]
9. Магнетизм.	Углубление знаний по	Разбор задач	Задачи №№ 3.117, 3.123, 3.139, 3.159,	[12]

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения	Содержание занятия	Рекомендуемая литература
	данной теме		3.221, 3.219, 3.222	
10. Электромагнитные колебания.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 4.40, 4.75, 4.80	[12]
11. Волновая оптика. Интерференция световых волн.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 15.15, 15.18, 15.25; 15.54, 16.6, 16.9; 16.12; 16.27	[13]
12. Дифракция световых волн. Поляризация света. Взаимодействие веществом.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 16.30; 16.38; 16.42, 16.65, 5.69, 5.121, 5.145	[12, 13]
13. Тепловое излучение. Квантовая природа света.  Подготовка к письменному опросу	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 18.11, 18.16; 18.21	[13]
14. Корпускулярно-волновой дуализм. Атом водорода в квантовой теории.  Промежуточный контроль №2	Углубление знаний по данной теме  Проверка знаний по пройденным темам	Разбор задач	Задачи №№ 19.34; 19.36; 19.40; 20.2; 20.6, 6.96; 6.97; 6.102, 6.76; 6.80; 6.83, 6.84, 6.104, 6.106.	[12], [13]
15. Атомное ядро. Элементарные частицы.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 7.62; 7.67; 7.76; 7.83, 7.96 7.102; 7.114; 7.97; 7.119; 7.123	[12]

## 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  $R$ , движущегося со скоростью  $v$ .
3. Задачи 2.38, 2.62, 3.17, 3.35 [13].

### 4. Элементы теории относительности.

1. Преобразования Галилея.
2. Постулаты специальной теории относительности.
3. Зависимость массы от скорости.
4. Парадокс близнецов.
5. Границы применимости классической механики.
6. Задачи 17.3[13], 17.6[13], 17.10[13].

### 5. Основы молекулярно-кинетической теории

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].

## 6. Термодинамика

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 изопробов.
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]

## 7. Электростатика

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. Законы постоянного тока

Какие условия необходимы для протекания тока?

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

## 9. Магнетизм

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]

## 10. Электромагнитные колебания

1. Какие элементы должен содержать колебательный контур для возникновения свободных электромагнитных колебаний?
2. Формул Томсона для периода свободных электромагнитных колебаний.
3. Добротность контура и взаимосвязь ее с логарифмическим декрементом.

4. Условие аperiodического разряда в контуре.
5. Полное сопротивление (импеданс) колебательного контура.
6. Явление резонанса в контуре и его техническое применение.
7. Задачи 4.41, 4.102 [12].

### **11. Волновая оптика. Интерференция световых волн.**

1. Волновой пакет. Групповая скорость.
2. Временная и пространственная когерентность.
3. Деление луча по фронту и по амплитуде.
4. Применение интерферометрии. Интерферометры.
5. Задачи №№ 16.7, 16.12, 16.25 [13], 5.66 [12].

### **12. Дифракция световых волн. Поляризация света. Взаимодействие веществом**

1. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
2. Дифракция на круглом отверстии.
3. Дифракция Френеля и Франгоуфера.
4. Спектральное разложение. Голография
5. Задачи №№ 16.31, 16.41; 16.48 [12].
6. Двойное лучепреломление.
7. Анализ поляризованного света.
8. Анализ поляризованного света. Полу- и четверть волновые пластики.
9. Электронная теория дисперсии
10. Дисперсионная призма.
11. Задачи №№ 4.159, 4.161, 4.166, 5.123, 5.146 [12].

### **13. Тепловое излучение. Квантовая природа света.**

1. Фотоны.
2. Энергия и импульс световых квантов.
3. Закон Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа.
4. Оптическая пирометрия. Радиационная, яркостная и цветовая температуры.
5. Задачи №№ 5.179, 5.184, 5.187 [12]

### **14. Корпускулярно-волновой дуализм. Атом водорода в квантовой теории.**

1. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов.
2. Опыт Джермера и Дэвиссона.
3. Соотношение неопределенностей.
4. Волновые свойства микрочастиц и соотношение неопределенностей.
5. Статистический смысл волновой функции.
6. Линейный гармонический квантовый осциллятор.
7. Движения свободной частицы.
8. Задачи. №№ 6.42, 6.53, 6.66, 6.73, 6.78, 6.10, [12].

## 15. Атомное ядро. Элементарные частицы.

1. Ядерные реакторы.
2. Проблемы ядерной энергетики.
3. Задачи №№ 7.64, 7.68, 7.86, 7.88 [7].
4. Основные проблемы современной физики и астрофизики. Рекомендуемая литература: [6], [7]

### 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.

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая лит-ра	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 «Динамика»	[1], [7], [54], [55]	2 контактных часа	Текущий	2 неделя	5
Защита лабораторной работы № 18	Углубить знания по теме «Термодинамика»	[2], [7], [58]	2 контактных часа	Текущий	4 неделя	5
Защита лабораторной работы № 39	Углубить знания по теме «Постоянный ток»	[1], [7], [57],	2 контактных часа	Текущий	6 неделя	5
Защита лабораторной работы № 48	Углубить знания по теме «Магнетизм»		2 контактных часа	Текущий	7 неделя	5

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая лит-ра	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по темам «Механика», «Термодинамика», «Электростатика» и «Постоянный ток»	[12], [13], [14]	7 контактных часов	Текущий	Еженедельно	2
<b>Письменный опрос № 1</b>	Проверка знаний по темам «Механика», «Термодинамика», «Электростатика», «Постоянный ток», «Магнетизм»	[1] [2], [7], Консп. лекций	1 контактный час	Рубежный	7 неделя	7
Защита лабораторной работы № 43	Углубить знания по темам: «Электростатика»	[3], [7], [32], [60]	2 контактных часа	Текущий	9 неделя	5
Защита лабораторной работ № 4.3	Углубить знания по тема «Электромагнитные колебания»	[3], [7], [32], [61]	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
Защита лабораторной работы № 4.3	Углубить знания по теме «Интерференция и дифракция»	[3], [7], [32], [62]	1 контактный час	Текущий	12 неделя	5
Защита лабораторной работы № 102	Углубить знания по теме: «Тепловое излучение»	[3], [7], [32], [59]	2 контактных часа	Текущий	13 неделя	5
<b>Письменный опрос № 2</b>	Проверка знаний по темам: «Молекулярная физика и термодинамика» «По-	[2], [3], [7], Консп. лекций	1 контактный час	Рубежный	14 неделя	7

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая лит-ра	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
	стоянный ток», «Магнетизм», «Колебания и волны».					
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. Том 3 . 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 1202 «Физика»

Модуль Fiz 13 «Физика»

Гос. изд. лип. № 50 от 31.03.2014.

Подписано к печати \_\_\_\_\_ 2014 г. Формах 90х60/16. Тираж \_\_\_\_\_ экз.

Объем 2,3 уч. изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная  
100027. Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56