

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»**  
**Председатель Ученого совета,**  
**ректор, академик НАН РК**  
**Газалиев А.М.**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

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

Дисциплина Fiz 1214 «Физика»  
Модуль FN 3 Фундаментальных наук  
Специальность 5В071200  
"Машиностроение"  
Машиностроительный факультет  
Кафедра физики

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:  
старшим преподавателем кафедры физики Сыздыковым А.К.

Обсуждена на заседании кафедры физики

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Смирнов Ю.М. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014г.

Одобрена УМС факультета энергетике и телекоммуникаций

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Тенчурина А.Р. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.

Согласована с кафедрой «Технологическое оборудование,  
машиностроение и стандартизация»

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Шеров К.Т. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Сыздыков Алпыс Косарбекович, старший преподаватель кафедры.

Кафедра физики находится в 1 корпусе КарГТУ (г. Караганда, Бульвар Мира, 56), аудитория 408, контактный телефон 565932, доб. 2027, факс: 83212565234.

Электронная почта: [IVC@KSTU.KZ](mailto:IVC@KSTU.KZ).

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Кол. кредитов	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРС	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
2,3	5	30	30	15	75	150	75	225	Экз.
	8								

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Физика» является основой развития производства и те физические явления и процессы, которые еще не применяются в технике, в будущем могут оказаться полезными инженеру.

Дисциплина «Физика» совместно с курсами высшей математики и теоретической механики составляет основу теоретической подготовки инженеров и играет роль фундаментальной базы инженерно-технической деятельности выпускников высшей технической школы любого профиля.

## Цель дисциплины

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

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- создание у слушателей основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность применения новых физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются;

- формирование у бакалавров научного мышления, в частности, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умение оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;

- усвоение основных физических явлений, законов классической и современной физики, методов физического исследования;
- формирование у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих им в дальнейшем решать инженерные задачи;
- ознакомление студентов с современной научной аппаратурой, выработка начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.

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. Физика (в объеме школьного курса).
2. Mat 1213 Математика

### **Постреквизиты**

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

1. OE 2215 Основы электротехники;
2. SM 2206 Сопротивление материалов.

## Тематический план дисциплины

<b>2 семестр</b>					
Наименование разделы, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практи- ческие	лабора- торные	СРСП	СРС
<p><b>Тема 1. Физические основы механики. Кинематика.</b></p> <p>Введение. 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 И. Ньютона к теории электромагнитного поля Дж. К. 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. Кинематика . Механическое движение как простейшая форма движения материи. Пространство и время. Система отсчета. Понятие материальной точки. Кинематическое описание движения материальной точки. Закон движения. Уравнение траектории. Скорость и ускорение как производные радиус-вектора по времени. Элементы кинематики вращательного движения. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Угловая скорость и угловое ускорение.</p> <p><b>Тема практического занятия:</b></p>	1	1	–	2	2

Кинематика					
<p><b>Тема 2. Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела.</b>  Закон И. Ньютона. Масса. Сила. Виды сил в механике. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Силы упругости. Закон Р. Гука. Силы трения.  Колебания и волны. Общие характеристики гармонических колебаний и основные характеристики волнового движения.  <b>Тема практического занятия:</b>  Динамика поступательного движения</p>	1	1	–	2	2
<p><b>Тема 3. Динамика вращательного движения твёрдого тела.</b>  Понятие абсолютно твёрдого тела  Момент силы и момент инерции твёрдого тела. Момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела относительно неподвижной оси.  Теорема Р. Штейнера. Закон сохранения момента импульса. Гирокоскопический эффект.  Элементы механики сплошных сред.  Понятие сплошной среды. Общие свойства жидкостей и газов. Идеальная и вязкая жидкость. Уравнение Д. Бернулли. Ламинарное и турбулентное течение жидкостей. Формула Дж. Стокса. Формула Ж. Пуазейля. Упругие напряжения. Энергия упруго деформированного тела.  <b>Тема практического занятия:</b>  Динамика вращательного движения.</p>	1	1	–	2	2
<p><b>Тема 4. Законы сохранения.</b>  Законы сохранения как следствие симметрии пространства и време-</p>	1	1	–	2	2

<p>ни. Система материальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Реактивное движение .</p> <p><b>Тема практического занятия:</b> Закон сохранения импульса.</p>					
<p><b>Тема 5. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия.</b> 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. Движение в центральном поле сил. Закон сохранения энергии в механике.</p> <p><b>Тема практического занятия:</b> Закон сохранения энергии.</p>	1	1	–	2	2
<p><b>Тема 6. Механический принцип относительности.</b> Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Неинерциальные системы отсчета. <b>Тема практического занятия:</b> Преобразование Галилея</p>	1	1	–	2	2
<p><b>Тема 7. Элементы специальной теории относительности.</b> Постулаты А. Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Инварианты преобразований. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистское преобразование импульса и энергии.</p>	1	1	–	2	2

<b>Тема практического занятия:</b> Теория относительности					
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.</b> <b>Тема 1. Статистическая физика и термодинамика.</b> Основы молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Средняя кинетическая энергия молекул идеального газа. Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы, их изображение на термодинамических диаграммах. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Статистические распределения. Вероятность и флуктуации. Распределение Д. Максвелла. Скорости теплового движения частиц. Распределение Л. 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 ее ограниченность. <b>Тема практического занятия:</b> Уравнение состояния идеального газа	1	1	–	2	2
<b>Тема 2. Основы термодинамики.</b> Первое начало термодинамики. Изопроцессы. Второе начало термодинамики и его физический смысл. Статистическое толкование второго начала термодинамики. <b>Тема практического занятия:</b> первое начало термодинамики	1	1	–	2	2
<b>Тема 3. Обратимые и необратимые тепловые процессы.</b> Цикл С. Карно и его КПД. Теоре-	1	1	–	2	2

ма Карно. Энтропия. Термодинамические потенциалы. <b>Тема практического занятия:</b> Цикл Карно					
<b>Тема 4. Явления переноса. Реальные газы.</b> Общая характеристика явлений переноса. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Время релаксации. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса: теплопроводности, вязкого трения, диффузии. Коэффициенты переноса. Реальные газы Эффективный диаметр молекул. Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы первого и второго рода. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Критическая точка. Метастабильные состояния. Тройная точка. <b>Тема практического занятия:</b> Уравнение Ван-дер-Ваальса	1	1	–	2	2
<b>Раздел 3. Электростатика и постоянный ток.</b> <b>Тема 1. Электростатика.</b> Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрических зарядов. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчету напряженностей электрических полей. Работа электрического поля. Циркуляция электрического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. <b>Тема практического занятия:</b>	1	1	–	2	2

Закон Кулона					
<b>Тема 2. Электростатика (продолжение).</b> Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле в проводнике и вблизи от поверхности проводника. Емкость. Электроёмкость. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризационные заряды. Поляризованность. Типы диэлектриков. Электрическое смещение. Граничные условия на границе двух сред. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объёмная плотность энергии электростатического поля. <b>Тема практического занятия:</b> Электрическое поле в веществе.	1	1	–	2	2
<b>Тема 3. Постоянный электрический ток.</b> Общие характеристики и условия существования электрического тока. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Обобщенный закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. <b>Тема практического занятия:</b> Законы Ома	1	1	–	2	2
<b>Тема 4. Постоянный электрический ток (продолжение).</b> Правила Кирхгоффа. Электрический ток в газе и электрический ток в плазме. <b>Тема практического занятия:</b> Правила Кирхгоффа	1	1	–	2	2
<b>3 семестр</b>					

Наименование разделы, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	Практические	Лабораторные	СРС П	СРС
<p><b>Тема 1. Магнитное поле</b>  Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара- Лапласа. Расчеты магнитных полей простейших систем. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Эффект Холла. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Момент сил, действующий на рамку. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. <b>Тема практического занятия: Магнитное поле. Лаб. раб. № 48</b></p>	1	1	1	3	3
<p><b>Тема 2. Магнитное поле в веществе</b>  Магнетики. Виды магнетиков. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Температура Кюри. Граничные условия на границе двух сред. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. <b>Тема практического занятия: Магнитное поле в веществе. Лаб. раб. № 48</b></p>	1	1	1	3	3
<p><b>Тема 3 Явление электромагнитной индукции</b>  Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явления взаимной индукции и самоиндукции. Индуктивность длинного соленоида. Коэффициент взаимной индукции. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.  <b>Тема 3 (продолжение). Уравнения Максвелла</b>  Уравнения Максвелла. Фарадеев-</p>	1	1	1	3	3

<p>ская и Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Относительность электрических и магнитных полей. Векторный и скалярный потенциалы. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитного возмущения. <b>Тема практического занятия:</b> Явление электромагнитной индукции. <b>Лаб. раб. № 60</b></p>					
<p><b>Тема 4. Электромагнитные колебания</b>          Колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитного возмущения.          Переменный электрический ток. Закон Ома для переменного тока. Резонанс напряжений и токов. Нелинейный маятник. Динамический хаос. <b>Тема практического занятия:</b> Электромагнитные колебания. <b>Лаб. раб. № 60</b></p>	1	1	1	3	3
<p><b>Тема 5. Волновое уравнение для электромагнитного поля</b>          Свойства электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитной энергии. Плотность потока электромагнитной энергии. Излучения диполя. <b>Тема 5 (продолжение). Понятие о лучевой (геометрической) оптике</b>          Законы отражения и преломления. Явление полного отражения. Фотометрия. <b>Тема практического занятия:</b> Волновое уравнение для электромагнитного поля. <b>Лаб. раб. № 80</b></p>	1	1	1	3	3
<p><b>Тема 6. Свойства световых волн</b>          Волновой пакет. Групповая ско-</p>	1	1	1	3	3

<p>рость. Интерференция световых волн. Когерентность. Интерферометры. <b>Тема практического занятия:</b> Свойства световых волн. <b>Лаб. раб. № 80</b></p>					
<p><b>Тема 7. Дифракция волн</b>  Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля.  Дифракция Фраунгофера. Дифракция на одной и на многих щелях. Спектральное разложение. Голография. <b>Тема практического занятия:</b> Дифракция волн. <b>Лаб. раб. № 72</b></p>	1	1	1	3	3
<p><b>Тема 8. Электромагнитные волны в веществе</b>  Распространение света в веществе. Дисперсия света. Поглощение света. Поляризация света. Способы получения поляризованного света. <b>Тема практического занятия:</b> Электромагнитные волны в веществе. <b>Лаб. раб. № 64</b></p>	1	1	1	3	3
<p><b>Тема 9. Тепловое излучение</b>  Проблемы излучения абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Фотоны. Энергия и импульс световых квантов.  <b>Тема 9 (продолжение). Экспериментальное обоснование основных идей квантовой теории. Фотоны</b>  Опыты Франка и Герца. Фотоэффект. Эффект Комптона. Линейчатые спектры атомов. Постулаты Бора. Принцип соответствия. <b>Тема практического занятия:</b> Тепловое излучение. <b>Лаб. раб. № 64</b></p>	1	1	1	3	3
<p><b>Тема 10. Корпускулярно-волновой дуализм</b>  Гипотеза де Бройля. Волновые свойства микрочастиц и соотношение неопределенностей.</p>	1	1	1	3	3

<p><b>Тема 10 (продолжение). Временное и стационарное уравнения Шредингера</b>  Статистический смысл волновой функции. Частица в одномерной прямоугольной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер. <b>Тема практического занятия:</b> Корпускулярно-волновой дуализм. <b>Лаб. раб. № 68</b></p>					
<p><b>Тема 11. Атом и молекула водорода в квантовой теории</b>  Уравнение Шредингера для атома водорода. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Ширина уровней. Квантовые числа. Принцип Паули. Молекула водорода. Атомные и молекулярные спектры. <b>Тема практического занятия:</b> Атом и молекула водорода в квантовой теории. <b>Лаб. раб. №68</b></p>	1	1	1	3	3
<p><b>Тема 12. Элементы квантовой электроники</b>  Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры. <b>Тема практического занятия:</b> Элементы квантовой электроники. <b>Лаб. раб. № 61</b></p>	1	1	1	3	3
<p><b>Тема 13. Элементы квантовой статистики</b>  Фазовое пространство. Элементарная ячейка. Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. <b>Тема практического занятия:</b> Элементы квантовой статистики. <b>Лаб. раб. №61</b></p>	1	1	1	3	3
<p><b>Тема 14. Конденсированное состояние</b>  Теплоемкость кристаллической решетки. Фононный газ. Электропроводность металлов. Уровень Ферми. Металлы, диэлектрики и полупроводники в зонной теории. Понятие дырочной проводимости.</p>	1	1	1	3	3

Собственная и примесная проводимости. Явление сверхпроводимости. Намагничивание ферромагнетиков. <b>Тема практического занятия:</b> Конденсированное состояние. <b>Лаб. раб. № 3.3</b>					
<b>Тема 15. Атомное ядро</b> Строение атомных ядер. Ядерные силы. Альфа-, бета- и гамма-излучения и их взаимодействие с веществом. Ядерные реакции. Радиоактивные превращения атомных ядер. Реакции ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Реакция синтеза. Проблема источников энергии. <b>Тема практического занятия:</b> Атомное ядро. <b>Лаб. раб. № 3.3</b>	1	1	1	3	3
<b>ИТОГО</b>	30	30	15	75	75

## **Перечень практических (семинарских) занятий**

1. **Тема 1** Кинематика материальной точки.
2. **Тема 2** Динамика материальной точки.
3. **Тема 3** Динамика твердого тела.
4. **Тема 4** Принцип относительности в механике
5. **Тема 5** Механические колебания и волны.
6. **Тема 6** Основы молекулярно-кинетической теории.
7. **Тема 7** Термодинамика
8. **Тема 8** Реальные газы.
9. **Тема 9** Электростатика.
10. **Тема 10** Электростатика II
11. **Тема 11** Законы постоянного тока.
12. **Тема 12** Магнитное поле.
13. **Тема 13** Электромагнитная индукция.
14. **Тема 14** Электромагнитные колебания.
15. **Тема 15** Механические и электромагнитные волны.

## **Перечень лабораторных занятий**

**Лаб. Работа № 48** «Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли»

**Лаб. Работа № 60** «Определение длины волны стоячих электромагнитных волн»

**Лаб. Работа № 80** «Определение показателя преломления стеклянной пластинки с помощью микроскопа»

**Лаб. Работа № 72** «Изучение явления дифракции света»

**Лаб. Работа №64** «Изучение внешнего фотоэффекта»

**Лаб. Работа № 68** «Изучение спектров излучения и поглощения света»

**Лаб. Работа № 61** «Исследование поляризованного света»

**Лаб. Работа № 3.3** «Исследование температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников»

## **Темы контрольных заданий для СРС**

### **2 семестр**

#### **Тема 1 Физические основы механики. Кинематика.**

1. Важнейшие этапы развития физики - от механики И. Ньютона к теории электромагнитного поля Дж. К. Максвелла и рождению квантовых представлений, созданию теории относительности и квантовой механики, ставших теоретической базой атомной, ядерной физики и других разделов современной физики.

2. Роль физики в создании и развитии новых отраслей техники и новых технологий. Влияние техники на развитие физики.

Физика и другие науки.

3. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Пространство и время. Система отсчета. Понятие материальной точки.

4. [5] Введение с 4-6; [1] с10-12; [5] с4-5

[5] с 8-13; [1] с 11-33; [1] т1, с13-52; [3] 5 с6-14

## **Тема 2 Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела.**

1. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Силы упругости. Закон Р. Гука. Силы трения.

2. Физический маятник, вывести дифференциальное уравнение гармонических колебаний физического маятника. Циклическая частота и период колебаний физического маятника.

3. Математический маятник. Циклическая частота и период колебаний математического маятника.

4. [5] с 8-13; [1] с 11-33; [1] т1 с13-52; [5] с 6-14 с.11 -51

## **Тема 3. Динамика вращательного движения твёрдого тела.**

1. Теорема Штейнера. Элементы механики сплошных сред. Уравнение Д. Бернулли.

2. Ламинарное и турбулентное течение жидкостей. Формула Дж. Стокса.

3. Формула Ж. Пуазейля. Упругие напряжения. Энергия упруго деформированного тела.

4. [5] с 21-22; [1] т1 с83-129; [5] с19-21.

## **Тема 4. Законы сохранения.**

1. Реактивное движение.

2. [5] с23-30; [1] с60-72, с79-81; [1] т1 с85-144; [5] с23-30

## **Тема 5. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия.**

1. Движение в центральном поле сил. Энергия упруго деформированного тела.

2. [5] с 14-17, с 18-22; [1] с 34-43, с 56-60; [1] т1 с53-82; [5] с14-18

## **Тема 6. Механический принцип относительности**

1. Выписать преобразования координат Галилея.

2. Классический закон сложения скоростей.

3. [5] с 14-17, с 18-22; [1] с 34-43, с 56-60; [1] т1 с53-82; [5] с14-18

## **Тема 7. Элементы специальной теории относительности.**

1. Получить преобразования координат Галилея из преобразований координат Лоренца.

2. Получить классический закон сложения скоростей из релятивистского закона сложения скоростей.

3. [5] с 14-17, с 18-22; [1] с 34-43, с 56-60; [1] т1 с53-82; [5] с14-18

## **Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика**

### **Тема 1 Статистическая физика и термодинамика**

1. Равновесные состояния и процессы, их изображение на термодинамических диаграммах. Газовые законы.
2. Вероятность и флуктуации. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости идеальных газов и ее ограниченность.
3. [1] с207-227; [5] с81-88; [21] с90; [1] т3 с7-42; [5]с81-88

### **Тема 2 .Основы термодинамики.**

1. Выписать уравнение политропы и получить из него уравнения для изопроцессов.
2. [5] с227-250, с289-308; [1] с96-102; [1] т3 с15-19,с30-32,с103-109;

### **Тема 3 Обратимые и необратимые тепловые процессы.**

1. Термодинамические потенциалы.
2. [5] с227-250, с289-308; [1] с96-102; [1] т3 с105-128; [5] с110-118

### **Тема 4. Явления переноса. Реальные газы.**

1. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Время релаксации.
2. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса: теплопроводности, вязкого трения, диффузии.
3. Эффективный диаметр молекул. Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса.
4. [5 ]с55-56; [1] с83-85, с55-56; [21] с444-446;

## **Раздел 3 Электростатика и постоянный ток**

### **Тема 1 Электростатика.**

1. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрических зарядов.
2. Применение теоремы Гаусса к расчету напряженностей электрических полей.
3. [1] т2 с19-20, с30-61, с63-74; [5] с148-158

### **Тема 2 Электростатика (продолжение)**

1. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации.
2. Типы диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость вещества и её зависимость от температуры.
3. Условия на границе двух диэлектриков и проводник-диэлектрик.
4. Энергия взаимодействия электрических зарядов.
5. [1] т2 с 21-30, 61-63; [5] с158-162

### **Тема 3. Постоянный электрический ток.**

1. Классическая электронная теория электропроводности металлов.

2. [1] т2 с116-133, 269-309; [5] с180-189, 190-203

#### **Тема 4 Постоянный электрический ток (продолжение).**

1. Электрический ток в плазме.

2. [1] т2 с116-133, 269-309; [5] с180-189, 190-203

### **3 семестр**

#### **Тема 1 . Электромагнетизм , Магнитное поле**

1. Используя закон Био-Савара-Лапласа, получите выражение для индукции магнитного поля прямолинейного проводника; в центре кругового витка.

2. Используя закон полного тока, получите выражения для напряженности поля соленоида.

3. Как определяется направление силы Ампера? Силы Лоренца?

4. Взаимодействие двух параллельных прямолинейных проводников с током.

5. Параллельно проводу с током летит пучок электронов, скорость которых по направлению совпадает с направлением тока. Будет ли этот пучок притягиваться к проводу или отталкиваться от него?

6.[5,2,3,4]

#### **Тема 2 Магнитное поле в веществе**

1. Чему равно гиромантическое отношение для орбитального и спинового моментов?

2. Как направлены векторы орбитального механического и магнитного моментов?

3. Что такое напряженность магнитного поля? Каков ее аналог в электростатике?

4. Что такое коэрцитивная сила? Что такое остаточная намагниченность?

5. Что определяет площадь петли гистерезиса?

6. Как называется явление изменения формы и размеров тела при его намагничивании и размагничивании?

7.[5,2,3,4]

#### **Тема 3. Явление электромагнитной индукции.**

##### **Уравнения Максвелла (1 час)**

1. Токи замыкания и размыкания.

2. Какое из явлений характерно как для тока смещения, так и для тока проводимости?

3. Каковы особенности вихревого электрического поля?

4. Какое из уравнений Максвелла отражает тот факт, что в пространстве, где изменяется электрическое поле, возникает вихревое магнитное поле?

5. Какое из уравнений Максвелла отражает тот факт, что в пространстве, где изменяется магнитное поле, возникает вихревое электрическое поле?

Рекомендуемая литература [5,2,3,4]

#### **Тема 4. Электромагнитные колебания**

1. Свойства электромагнитных волн.

2. Плотность потока электромагнитной энергии.
3. Вектор Умова-Пойнтинга.
4. Излучения диполя.

Рекомендуемая литература [5,2,3,4]

### **Тема 5. Волновое уравнение для электромагнитного поля**

#### **Понятие о лучевой (геометрической) оптике (1 час)**

1. Что называют электрическим током? Какие условия необходимы для протекания тока?
2. Что называют силой тока? В каких единицах она измеряется? Что принимают за направление тока?
3. Что такое плотность тока? Как направлен вектор плотности тока?
4. Какие силы называются сторонними?

Рекомендуемая литература [5,2,3,4]

### **Тема 6. Свойства световых волн (1 час).**

1. Волновой пакет. Групповая скорость. Деление луча по фронту и по амплитуде.
2. Применение интерферометрии. Интерферометры.
3. Задачи. №№ 16.12; 16.14; 16.27[9]

### **Тема 7 Дифракция волн.**

1. Поглощение света.
2. Электронная теория дисперсии.
3. Двойное лучепреломление.
4. Анализ поляризованного света.
5. Задачи №№ 5.157; 5.159; 5.162 [8].
6. Рекомендуемая литература [3,4,5,7,1]

### **Тема 9 Тепловое излучение.**

1. Сформулируйте постулаты Бора.
2. Что определяет квадрат модуля волновой функции?
3. Какими свойствами микрочастиц обусловлен туннельный эффект?
4. Какова наименьшая энергия частицы в бесконечно глубоком «потенциальном ящике»?
5. Как изменится коэффициент прозрачности потенциального барьера с ростом его высоты?

Рекомендуемая литература: [3,1,4]

### **Тема 10 Корпускулярно-волновой дуализм.**

#### **Временное и стационарное уравнения Шредингера.**

1. Линейный гармонический квантовый осциллятор.
2. Движения свободной частицы.
3. Задачи №№ 6.105; 6.107 [8].

### **Тема 11 Атом и молекула водорода в квантовой теории**

1. Молекула водорода.
2. Ионная и ковалентная связи.
3. Электронные термы двухатомной молекулы.
4. Задачи №№ 6.1545; 6.157; 6.163 [8].
- 5.Рекомендуемая литература:[2,5,3,1,4]

### **Тема 12. Элементы квантовой статистики.**

1. Теорема Нернста и её следствия.
2. Квазичастицы и их виды.
3. Задачи №№ 6.155; 6.156; 6.161 [8].
- 4.Рекомендуемая литература:[1,2,3,4,5]

### **Тема 14 Конденсированное состояние.**

1. Методы исследования кристаллических структур.
2. Размерный эффект в теплопроводности металлов.
3. Металлы, диэлектрики и полупроводники в зонной теории.
4. Собственная и примесная проводимость.
5. Явление сверхпроводимости.
7. 8.. Магнитные материалы.
- 9.Задачи №№ 6.191; 6.192; [8].
- 10.Рекомендуемая литература:[1,3,4,5]

### **Тема 15. Атомное ядро**

1. Понятие об основных проблемах современной физики и астрофизики.
2. Задачи №№ 7.97; 7.119; 7.123 [8].
- 3.Рекомендуемая литература [3,4,1]

#### **Критерии оценки знаний студентов**

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

#### **График выполнения и сдачи заданий по дисциплине**

##### **2 семестр**

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	2 контактных часа	Текущий	Еженедельно	20

		ратуры				
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Механика»	[6],[8],[9]	7 контактных часов	Текущий	1-7 неделя	5
Аттестационный модуль № 1	Проверка знаний по темам «Механика»	[1],[3],[6],[8],[9]	1 контактный час	Рубежный	7 неделя	10
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Молекулярная физика»	[6],[8],[9]	4 контактных часа	Текущий	8-11 неделя	5
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Электростатика»	[6],[8],[9]	5 контактных часов	Текущий	12-15 неделя	10
Аттестационный модуль № 2	Проверка знаний по темам «Молекулярная физика и термодинамика», «Постоянный ток»	[1],[3],[6],[8],[9]	1 контактный час	Рубежный	14 неделя	10
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
<b>ИТОГО</b>						<b>100</b>

### 3 семестр

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	3 контактных часа	Текущий	Еженедельно	5
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Электромагнетизм»	[6] , [8], [9]	2 контактных часа	Текущий	1,2 неделя	5
Защита лабораторных работ №48	Углубить знания по темам «Электромагнетизм»	[1], [3], [6],[8],[9]	2 контактных часа	Текущий	2 неделя	2,5
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Электромагнитная индукция»	[6] , [8], [9]	2 контактных часа	Текущий	3,4 неделя	5
Защита лабораторных работ № 60	Углубить знания по темам «Электромагнитные колебания и волны»	[1], [3], [6],[8],[9]	2 контактных часа	Текущий	4 неделя	2,5
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Электромагнитные волны»	[6] , [8], [9]	2 контактных часа	Текущий	5,6 неделя	2,5
Защита лабораторных работ № 80	Углубить знания по темам	[1], [3], [6],[8],[9]	2 контактных часа	Текущий	6 неделя	2,5

	«Геометрическая оптика»					
Аттестационный модуль № 1	Проверка знаний по темам «Электромагнетизм»	[1], [3], [6],[8],[9]	1 контактный час	Рубежный	7 неделя	5
Защита лабораторных работ № 72	Углубить знания по темам «Дифракция волн»	[1], [3], [6],[8],[9]	1 контактный час	Текущий	7 неделя	2,5
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Тепловое излучение»	[6] ,[8], [9]	2 контактных часа	Текущий	8,9 неделя	5
Защита лабораторных работ № 64	Углубить знания по теме «Внешний фотоэффект»	[1], [3], [6],[8],[9]	2 контактных часа	Текущий	9 неделя	2,5
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Атом молекула водорода»	[6] ,[8], [9]	2 контактных часа	Текущий	10,11 неделя	5
Защита лабораторных работ № 68	Углубить знания по теме «Квантовая физика»	[1], [3], [6],[8],[9]	2 контактных часа	Текущий	11 неделя	2,5
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме	[6] ,[8], [9]	2 контактных часа	Текущий	12,13 неделя	2,5

нятий	«Элементы квантовой статистики»					
Защита лабораторных работ № 61	Углубить знания по теме «Квантовая физика»	[1], [3], [6],[8],[9]	2 контактных часа	Текущий	13 недели	2,5
Аттестационный модуль № 2	Проверка знаний по темам «Оптика и квантовая физика»	[1], [3], [6],[8],[9]	1 контактный час	Рубежный	14 недели	5
Защита лабораторных работ № 3.3	Углубить знания по теме «Квантовая физика»	[1], [3], [6],[8],[9]	2 контактный час	Текущий	14 недели	2,5
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
<b>ИТОГО</b>						<b>100</b>

### Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Физика» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу предоставлять справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. Активно участвовать в учебном процессе.
4. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

### **Список основной литературы**

1. Савельев И. В. Курс общей физики в 5 книгах. – М.: Астрель: АСТ, 2008 г.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: АCADEMIA, 2008 г.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: АCADEMIA, 2008 г.
4. Иродов И.Е. Задачи по общей физике.– М.: Физматлит., 2009 г.
5. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики для вузов. – М.: Оникс 21 век, 2008 г.
6. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – СПб.: Книжный мир, 2008 г.
7. Сборник тестов для студентов высших учебных заведений по дисциплинам промежуточного государственного контроля. Национальный центр государственных стандартов образования и тестирования. – Астана, 2008 г.

### **Список дополнительной литературы**

1. Трофимова Т.И. Краткий курс физики. – М.: Высш.шк., 2009 г.
2. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. – М.: АСТ, 2008 г.
3. Лозовский В.Н. Курс физики в 2-х томах. – СПб, М., Краснодар, 2007 г.
4. Иродов И.Е. Механика. Основные законы. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008 г.
5. Иродов И.Е. Электромагнетизм. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008 г.
6. Трофимова Т.И., Павлова З.Г. Сборник задач по курсу физики с решениями. – М.: Высшая школа, 2009 г.

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

Дисциплина Fiz 1214 «Физика»

Модуль FN 3 Фундаментальных наук

Гос. изд. лип. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати \_\_\_\_\_ 2014 г. Формах 90x60/16. Тираж \_\_\_\_\_ экз.

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