

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.

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

Дисциплина Fiz 1212 «Физика»

Модуль ОТ 3 Обще-технический

Специальность 5В070900

"Металлургия"

Машиностроительный факультет

Кафедра физики

## Предисловие

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

Обсужден на заседании кафедры физики

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

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

Одобрена УМС факультета энергетики и телекоммуникаций

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

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

Согласована с кафедрой «Нанотехнологии и металлургии»

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Куликов В.Ю. « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.

## 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					
д/п 1,2	4 6	30	15	15	60	120	60	180	Экз.
д/с 1,2	4 6	30	15	15	60	120	60	180	Экз.

## 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).

### **Постреквизиты**

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

1. КгМ 2209 Кристаллография и металлография;
2. ТМР 2202 Теория металлургических процессов.

## Тематический план дисциплины

1 семестр					
Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лек- ции	прак- тиче- ские	лабора- торные	СРСП	СРС
<p><b>1. Введение</b> Предмет физики и его связь со смежными науками. Методы физического исследования; опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Важнейшие этапы истории физики. Физическое моделирование. Роль физики в становлении инженера-металлурга. Общая структура и задачи курса физики. <b>Классическая механика. Кинематика материальной точки.</b> Механическое движение. Системы отсчета. Материальная точка. Траектория. Перемещение и путь. Скорость и ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Движение материальной точки по окружности. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения.</p>	1	1	–	2	2
<p><b>2. Динамика материальной точки.</b> Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Взаимодействие тел. Сила, масса. Второй закон Ньютона. Импульс (количество движения). Третий закон Ньютона. Изолированная система материальных тел. Закон сохранения импульса. Виды сил в механике. Понятие о поле сил. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Связь между силой и потенциальной энергией. Энергия упруго деформированного тела. Гравитационное поле. Потенциал гравитационного поля и его градиент. Полная механическая энергия системы тел. Закон сохранения энергии в механике.</p>	1	1	–	2	2
<p><b>3. Динамика твердого тела</b> Понятие абсолютно твердого тела. Поступательное и вращательное движения тела.</p>	1	1	–	2	2

Число степеней свободы. Центр инерции (масс) твердого тела. Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Условия равновесия системы.					
<b>4. Принцип относительности в механике</b> Механический принцип относительности. Преобразования Галилея. Понятие о неинерциальных системах отсчета. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Элементы релятивистской механики. Границы применимости классической механики.	1	1	–	2	2
<b>5. Механические колебания и волны.</b> Периодические движения. Колебательные процессы. Гармонические колебания и их характеристики. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Волновое движение и его основные характеристики. Принцип Гюйгенса. Уравнение плоской волны. Принцип суперпозиции. Когерентные источники волн.	1	1	–	2	2
<b>6. Молекулярная физика и термодинамика</b> <b>Термодинамические системы.</b> Молекулярно-кинетический и термодинамический методы изучения макроскопических явлений. Термодинамические параметры. Равновесное и неравновесное состояния. Основы молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Средняя кинетическая энергия поступательного движения одноатомной молекулы и ее связь с температурой. Число степеней свободы и средняя энергия многоатомного газа. <b>Статистические распределения</b> Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана для частиц во внешнем потенциальном поле. Распределение Максвелла-Больцмана. Распределение энергии по степеням свобо-	1	1	–	2	2

ды.					
<b>7. Основы термодинамики</b> Внутренняя энергия системы как функция состояния. Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам. Круговые, обратимые и необратимые тепловые процессы. Энтропия. Второе начало термодинамики и его статистический смысл. Теорема Клаузиуса. Вычисление изменения энтропии при изопроцессах.	1	1	–	2	2
<b>8. Явления переноса.</b> Общая характеристика явлений переноса. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Время релаксации. Явления переноса в неравновесных термодинамических системах. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса: теплопроводность, вязкое трение, диффузия. Коэффициенты переноса. <b>Реальные газы.</b> Отступление от законов идеальных газов. Размеры молекул. Взаимодействие молекул. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы первого и второго рода. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Критическая точка. Метастабильные состояния. Тройная точка.	1	1	–	2	2
<b>9. Электростатика и постоянный ток.</b> <b>Электростатика.</b> Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей. Поток вектора. Теорема Гаусса и её применение к расчёту поля. Работа сил электрического поля при перемещении зарядов. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом.	1	1	–	2	2
<b>10. Проводники в электростатическом поле.</b> Поле внутри проводника и у его поверхности. Емкость проводников. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия системы зарядов. Энергия заря-	1	1	–	2	2

женного проводника. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.					
<b>11. Постоянный электрический ток.</b> Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Источники тока. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Разветвленные цепи. Законы Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Механизмы электропроводности. Классическая теория электропроводности металлов. Контактные явления. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в газах.	1	1	–	2	2
<b>12. Электромагнетизм. Магнитное поле.</b> Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида. Виток с током в магнитном поле. Магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с токами в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.	1	1	–	2	2
<b>13. Магнитное поле в веществе.</b> Магнитные моменты атомов. Намагничивание вещества. Намагниченность (вектор намагничивания). Магнитная восприимчивость. Магнитная проницаемость. Деление вещества на диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Домены. Гистерезис. Точка Кюри.	1	1	–	2	2
<b>14. Электромагнитная индукция.</b> Закон электромагнитной индукции Фарадея. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля соленоида. Плотность энергии магнитного поля. Взаимная индукция. <b>Уравнения Максвелла.</b> Основные экспериментальные соотношения, используемые при написании уравне-	1	1	–	2	2

<p>ния Максвелла. Уравнения Максвелла для стационарных полей. Обобщение закона электромагнитной индукции Фарадея. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме для произвольных полей.</p>					
<p><b>15. Электромагнитные колебания и волны.</b>          Колебательный контур. Основное уравнение колебательного контура. Собственные колебания контура. Формула Томсона. Активное сопротивление в цепи переменного тока. Затухающие колебания. Уравнение для затухающих колебаний. Волновое уравнение. Плоская электромагнитная волна. Скорость распространения электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитного поля. Вектор Умова-Пойнтинга. Экспериментальное исследование электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.</p>	1	1	–	2	2
<b>2 семестр</b>					
Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лек- ции	прак- тиче- ские	лабора- торные	СРСП	СРС
<p><b>Оптика</b>  <b>1. Геометрическая оптика</b>          Основные законы геометрической оптики. Явление полного отражения. Тонкие линзы. Фотометрия. Элементы электронной оптики.</p>	1	–	–	2	2
<p><b>2. Волновая оптика</b>          Электромагнитная природа света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Способы получения когерентных источников. Интерференция световых волн.</p>	1	–	2	2	2
<p>3. Дифракция световых волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера. Дифракция от щели. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах.</p>	1	–	–	2	2
<p><b>4. Взаимодействие света с веществом.</b>          Поляризация света. Естественный и поля-</p>	1	–	2	2	2

ризованный свет. Закон Малюса. Методы получения линейно-поляризованного света. Нормальная и аномальная дисперсии. Электронная теория дисперсии света. Рассеяние света. Поглощение света. Связь дисперсии с поглощением					
<b>5. Тепловое излучение.</b> Тепловое равновесное излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Гипотеза Планка о квантовом характере излучения. Формула Планка.	1	–	–	2	2
<b>6. Квантовая природа света</b> Фотоэлектрический эффект. Основные законы фотоэффекта. Корпускулярные свойства излучения. Фотоны. Энергия, импульс, масса фотона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. опыты Лебедева. Давление света. Эксперименты по рассеянию рентгеновских лучей веществом. Эффект Комптона.	1	–	2	2	2
<b>7. Квантовая физика</b> <b>Строение атома.</b> опыты Резерфорда по рассеянию $\alpha$ - частиц. Модель атома по Резерфорду. Следствия из модели Резерфорда. Спектры излучения атомов и их количественное описание. Модель атома Бора. Постулаты Бора. Теория водородоподобного атома Бора. Опыт Франка и Герца.	1	–	1	2	2
<b>8. Элементы квантовой механики</b> Гипотеза де Бройля. Формула де Бройля для свободной частицы. Границы применимости классической механики. Соотношение неопределенностей. Применение соотношения неопределенностей к решению квантово-механических задач. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Решение уравнения Шредингера для случая частицы в бесконечно глубокой "потенциальной яме". Энергетический спектр частицы в потенциальной яме.	1	–	–	2	2

<p><b>9. Элементы современной теории атомов</b> Атом водорода в квантовой теории. Уравнение Шредингера для атома водорода. Энергетические уровни. Квантовые числа.</p>	1	–	2	2	2
<p><b>10. Принцип Паули.</b> Распределение электронов в атоме и периодический закон. Спонтанное и вынужденное излучения. Лазеры.</p>	1	–	–	2	2
<p><b>11. Элементы квантовой статистики</b> Фазовое пространство. Элементарная ячейка. Плотность состояний. Понятие о квантовой статистике Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Квазичастицы.</p>	1	–	2	2	2
<p><b>12. Конденсированное состояние</b> Электроны и фононы в твердых телах. Фононы и тепловые свойства кристаллической решетки. Стационарные состояния электронов в кристаллах. Зонная структура энергетического спектра электронов в кристаллах. Уровень Ферми. Металлы. Электропроводность металлов (квантовая модель свободных электронов). Явление сверхпроводимости.</p>	1	–	–	2	2
<p><b>13. Носители тока в полупроводниках.</b> Собственная и примесная проводимость полупроводников. Контактные явления в металлах и полупроводниках</p>	1	–	2	2	2
<p><b>14. Атомное ядро и элементарные частицы</b> Строение и свойства атомных ядер Состав ядра: протоны и нейтроны. Основные характеристики нуклонов и ядер. Изотопы. Понятие о ядерных силах. Масса и энергия связи в ядре. Средняя энергия нуклонов и ее зависимость от массового числа. Неустойчивость тяжелых ядер по отношению к некоторым типам распада. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Сущность явления радиоактивности. Типы радиоактивного распада. Основные характеристики <math>\alpha</math>-распада, <math>\beta</math>-распада. Спектр <math>\beta</math> - частиц. Нейтрино. <math>\gamma</math>-излучения радиоактивных ядер.</p>	1	–	2	2	2

<p><b>15. Понятие об ядерных реакциях</b>          Законы сохранения в ядерных реакциях.          Деление тяжелых ядер. Реакция синтеза          атомных ядер. Ядерная энергетика.  <b>Элементарные частицы</b>          Лептоны, адроны. Кварки. Типы взаимо-          действий элементарных частиц. Класси-          фикация и взаимная превращаемость элемен-          тарных частиц. Понятие об основных про-          блемах современной физики.</p>	1	–	–	2	2
ИТОГО:	30	15	15	60	60

## **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. раб. № 80** «Определение показателя преломления стеклянной пластинки при помощи микроскопа».

**Лаб. раб. № 66** «Определение показателя преломления стеклянной пластинки при помощи лазера».

**Лаб. раб. № 72** «Определение длин волн при помощи дифракционной решетки».

**Лаб. раб. №61** «Определение закона Маллюса».

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

**Лаб. раб. №68** «Изучение спектров излучения».

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

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

## **Темы контрольных заданий для СРС**

### **1 семестр**

#### **Тема 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 1.5[3], 1.13[3], 1.28[3], 1.38[3], 1.36[3].

## **Тема 2 Динамика материальной точки**

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 2.4[8], 2.20[8], 2.36[8], 2.65[8].

## **Тема 3 Динамика твердого тела Каков физический смысл момента инерции?**

1. Моменты инерции тел симметричной формы (стержень, диск, шар).
2. Теорема Штейнера и её применение для расчета моментов инерции тел.
3. Кинетическая энергия шара радиуса  $R$ , движущегося со скоростью  $v$ .
4. Задачи 3.1[8], 3.5[8], 3.11[8], 3.41[8].

## **Тема 4 Принцип относительности в механике Преобразования Галилея.**

1. Постулаты специальной теории относительности.
2. Зависимость массы от скорости.
3. Парадокс близнецов.
4. Границы применимости классической механики.
5. Задачи 17.3[8], 17.6[8], 17.10[8].

## **Тема 5 Механические колебания**

1. Зависит ли от массы период колебаний математического, физического и пружинного маятников?
2. Что характеризует начальная фаза колебаний?
3. Сложение двух одинаково направленных колебаний.
4. Явление резонанса и влияние его на механические системы.
5. Задачи 12.1[8], 12.5[8], 12.9[8], 12.24[8], 12.33[8].

## **Тема 6 Основы молекулярно-кинетической теории Относительные атомные и молекулярные массы.**

1. Сколько молекул содержится в одном моле вещества?
2. Физический смысл давления, температуры.
3. Какое соотношение между температурой по шкале Цельсия и абсолютной температурой?
4. Задачи 5.2[8], 5.5[8], 5.18[8], 5.27[8].

## **Тема 7 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 изопроецессов.
5. Что происходит с внутренней энергией при адиабатическом расширении газа и при его адиабатическом сжатии?
6. Задачи 5.161[8], 5.171[8], 5.176[8], 5.196[8].

### **Тема 8 Реальные газы. Явления переноса**

1. Чем отличается уравнение Ван-дер-Ваальса от уравнения состояния идеального газа?
2. Изотермы реального газа.
3. Фазовая диаграмма состояния.
4. Явления переноса в жидкостях и твердых телах.
5. Зависимость коэффициентов переноса от температуры и давления.
6. Задачи 6.2[8], 6.9[8], 5.113[8], 5.138[8].

### **Тема 9 Электростатика I**

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?
- Задачи 9.1[8], 9.19[8], 9.26[8], 9.39[8], 9.47[8].

### **Тема 10 Электростатика II**

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 9.79[8], 9.97[8], 9.105[8], 9.125[8].

### **Тема 11 Законы постоянного тока**

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.
- Задачи 10.7[8], 10.14[8], 10.50[8], 10.79[8].

## **Тема 12 Магнитное поле**

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 11.1[8], 11.2[8], 11.16[8], 11.85[8].

## **Тема 13 Электромагнитная индукция**

1. Разность потенциалов на концах проводника движущегося поступательно в магнитном поле с постоянной скоростью.
2. Физический смысл индуктивности.
3. Индуктивность бесконечно длинного соленоида.
4. Задачи 11.95[8], 11.100[8], 11.107[8], 11.119[8].

## **Тема 14 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 апериодического разряда в контуре.
5. Полное сопротивление (импеданс) колебательного контура.
6. Явление резонанса в контуре и его техническое применение.
7. Задачи 14.1[8], 14.7[8], 14.11[8], 14.25[8].

## **Тема 15 Механические и электромагнитные волны**

1. Продольные и поперечные волны.
2. Волновой фронт и волновая поверхность.
3. Уравнение плоской и сферической волны.
4. Фазовая и групповая скорость волн.
5. Задачи 13.3[8], 13.7[8], 13.10[8], 13.28[8], 14.1[8].

### **2 семестр**

## **Тема 1 Геометрическая оптика**

1. Тонкие линзы.
2. Элементы электронной оптики.
3. Задачи № 15.19, 15.53 [6].

## **Тема 2 Волновая оптика**

1. Способы получения когерентных источников.
2. Задачи №№ 16.5; 16.14; 16.23 [6]

## **Тема 2 Волновая оптика (продолжение)**

1. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах.
2. Задачи №№ 16.30; 16.38; 16.42 [6].

### **Тема 3 Взаимодействие света с веществом**

1. Рассеяние света.
2. Поглощение света.
3. Связь дисперсии с поглощением.
4. Задачи №№ 5.157; 5.159; 5.162 [7].

### **Тема 4 Тепловое излучение**

1. Закон Кирхгофа.
2. Формула Планка.
3. Задачи № 5.178; 5.181; 5.194. [7].

### **Тема 5 Квантовая природа света**

1. Корпускулярные свойства излучения.
2. Опыты Лебедева.
3. Эксперименты по рассеянию рентгеновских лучей веществом.
4. Задачи № 19.19; 19.28; 19.29 [6].

## **Раздел 2 Квантовая физика**

### **Тема 1 Строение атома**

1. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$  - частиц.
2. Опыт Франка и Герца.
3. Задачи № 20.15, 20.16 [6].

### **Тема 2 Элементы квантовой механики**

1. Формула де Бройля для свободной частицы.
2. Границы применимости классической механики.
3. Применение соотношения неопределенностей к решению квантово-механических задач.
4. Задачи №№ 6.52; 6.63; 6.67 [7].

### **Тема 3 Элементы современной теории атомов**

1. Атом водорода в квантовой теории.
2. Задачи №№ 6.152; 6.157; 6.163 [7].

### **Тема 3 Элементы современной теории атомов (продолжение)**

1. Распределение электронов в атоме и периодический закон.
2. Задачи №№ 6.152; 6.157; 6.163 [7].

### **Тема 4 Элементы квантовой статистики**

1. Квазичастицы.
2. Задачи №№ 6.179; 6.181; [7].

## Тема 5 Конденсированное состояние

1. Электроны и фононы в твердых телах.
2. Стационарные состояния электронов в кристаллах.
3. Явление сверхпроводимости.
4. Задачи №№ 6.191; 6.192; [7].

## Тема 5 Конденсированное состояние (продолжение)

1. Контактные явления в металлах и полупроводниках.
2. Задачи №№ 6.191; 6.192; [7].

## Раздел 3 Атомное ядро и элементарные частицы

### Тема 1, 2 Структура и свойства атомных ядер. Радиоактивность.

- 1 Основные характеристики нуклонов и ядер.
- 2 Средняя энергия нуклонов и ее зависимость от массового числа.
3. Неустойчивость тяжелых ядер по отношению к некоторым типам распада.
4. Нейтрино.
5.  $\gamma$ -излучения радиоактивных ядер.
6. Задачи №№ 7.32; 7.38; 7.41 [7].

### Тема 2,3 Понятие об ядерных реакциях. Элементарные частицы.

- 1 Ядерная энергетика.
2. Классификация и взаимная превращаемость элементарных частиц.
3. Понятие об основных проблемах современной физики.
5. Задачи №№ 7.50; 7.58; 7.67, 7.76, 7.87 [7].

### 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

#### 1 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	10
Решение за-	Углубить зна-	[6], [7],	5 контакт-	Теку-	1-5 не-	5

дач на прак- тических занятий	ния по теме «Механика».	[8], [9]	ных часов	щий	деля	
Решение за- дач на прак- тических занятиях	Углубить зна- ния по теме «Молекулярная физика и тер- модинамика».	[6], [7], [8], [9]	1 контакт- ный час	Теку- щий	6 не- деля	5
Письмен- ный опрос № 1	Углубить зна- ния по теме «Механика», «Молекулярная физика и тер- модинамика»	[9]	1 контакт- ный час	Рубеж- ный	7 не- деля	5
Решение за- дач на прак- тических занятий	Углубить зна- ния по теме «Явление пере- носа»»	[6], [7], [8], [9]	1 контакт- ный часа	Теку- щий	8 не- деля	5
Решение за- дач на прак- тических занятий	Углубить зна- ния по теме «Электростати- ка».	[6], [7], [8], [9]	2 контакт- ных часа	Теку- щий	9-10 неделя	5
Решение за- дач на прак- тических занятий	Углубить зна- ния по теме «Постоянный ток»,	[6], [7], [8], [9]	1 контакт- ный час	Теку- щий	11 не- деля	5
Решение за- дач на прак- тических занятий	«Электромаг- нетизм»	[6], [7], [8], [9]	2 контакт- ных часа	Теку- щий	12-13 неделя	5
Письмен- ный опрос № 2	Углубить зна- ния по теме «Явления пере- носа», «Элек- тростатика», «Постоянный ток», «Элек- тромагнетизм».	[9]	1 контакт- ный час	Рубеж- ный	14 не- деля	10
Решение за- дач на прак- тических занятий	Углубить зна- ния по теме «Электромаг- нитные колеба- ния и волны»	[6], [7], [8], [9]	1 контакт- ный час	Теку- щий	15 не- деля	5

Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
ИТОГО						100

### 2 семестр

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	
СРС	Углубить знания по изучаемым темам	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Текущий	Еженедельно	5
Защита лабораторных работ №4.2	Углубить знания по темам «Оптика»	[2], [3], [4]	2 часа	Текущий	2 неделя	5
Защита лабораторных работ № 4.3	Углубить знания по темам «Оптика»	[2], [3], [4]	2 часа	Текущий	4 неделя	5
Защита лабораторных работ № 4.4	Углубить знания по темам «Оптика»	[2], [3], [4]	2 часа	Текущий	6 неделя	5
Защита лабораторных работ № 4.6	Углубить знания по темам «Оптика»	[2], [3], [4]	1 час	Текущий	7 неделя	5
Защита лабораторных работ № 4.8	Углубить знания по теме «Квантовая физика»	[2], [3], [4]	2 часа	Текущий	9 неделя	5
Письменный опрос № 1	Проверка знаний по темам «Оптика» и «Квантовая физика»	[9] Конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	7 неделя	5
Защита лабораторных работ	Углубить знания по теме	[2], [3], [4]	2 часа	Текущий	11 неделя	5

работ № 68	«Квантовая физика»					
Защита лабораторных работ № 4.9	Углубить знания по теме «Квантовая физика»	[2], [3], [4]	2 часа	Текущий	13 недели	10
Письменный опрос № 2	Проверка знаний по темам: «Квантовая физика» «Атомное ядро и элементарные частицы».	[9], [2], Конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	14 недели	5
Защита лабораторных работ № 3.3	Углубить знания по теме «Квантовая физика»	[2], [3], [4]	2 час	Текущий	14 недели	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 представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
- 3 В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
- 4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
- 5 Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. Активно участвовать в учебном процессе.
7. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

## **Список основной литературы**

1. Савельев И.В. Курс физики в 3-х томах. – М.: Наука, 1982-1989 г.
2. Савельев И. В. Курс общей физики в 5 книгах. – М.: Астрель: АСТ, 2005 г.
3. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: АCADEMIA, 2007 г.
4. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: АCADEMIA, 2008 г.
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики в 5-и томах. – М.: Наука, 1997 -1986 г.
6. Иродов И.Е. Задачи по общей физике.– М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007 г.
7. Чертов А.Г., Воробьев А. А. Задачник по физике. – М.: Высш.шк., 1988 г. 8. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики для вузов. – М.: Оникс 21 век, 2005 г.
9. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – СПб.: Книжный мир, 2007 г.

## **Список дополнительной литературы**

1. Трофимова Т.И. Краткий курс физики. – М.: Высш.шк., 2004 г.
2. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. – М.: АСТ, 2004 г.
3. Лабораторный практикум по физике. Под ред. Барсукова К.А., Уханова Ю.И. – М.: Высш.шк., 1988 г.
4. Грабовский Р.И. Курс физики. – М.: Высш.шк., 2004 г.
5. Лозовский В.Н. Курс физики в 2-х томах. – СПб, М., Краснодар, 2007 г.
6. Калашников С.Г. Электричество. – М.: Наука, 1997 г.
7. Иродов И.Е. Механика. Основные законы. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006 г.
8. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. – М.: Высш.шк., 1987 г.
9. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. – М.: Высш.шк., 1983 г.
10. Иродов И.Е. Электромагнетизм. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006 г.
11. Трофимова Т.И., Павлова З.Г. Сборник задач по курсу физики с решениями. – М.: Высшая школа, 2005 г.

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

Дисциплина Fiz 1212 «Физика»

Модуль ОТ 3 Обще-технический

Гос. изд. лип. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати \_\_\_\_\_ 2015 г. Формах 90x60/16. Тираж \_\_\_\_\_ экз.

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