

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 (II) 2212 «Физика II»  
Модуль FM 3 Физико-математический

Специальность 5B070200  
«Автоматизация и управление»

Факультет энергетики, автоматики и телекоммуникаций  
Кафедра физики

2015

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus): старшим преподавателем Кузнецовой Ю.А.

Обсуждена на заседании кафедры физики

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

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

Одобрена Учебно-методическим Советом факультета энергетики и телекоммуникаций:

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

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

Согласована с кафедрой «Автоматизация производственных процессов»

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Брейдо И.В. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

### Сведения о преподавателе и контактная информация

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

Кузнецова Юлия Александровна, старший преподаватель.

Кафедра физики находится в 1 корпусе КарГТУ (г. Караганда, Бульвар Мира, 56), аудитория 408, контактный телефон 565931, доб. 2027, факс: 83212565234.

Электронная почта: kuz\_kargtu@mail.ru

### Трудоёмкость дисциплины

| Семестр  | Количество кредитов | ESTS | Вид занятий                 |                      |                      |                       |              | Количество часов СРС | Общее количество часов | Форма контроля |
|----------|---------------------|------|-----------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|--------------|----------------------|------------------------|----------------|
|          |                     |      | количество контактных часов |                      |                      | количество часов СРСП | все-го часов |                      |                        |                |
|          |                     |      | лекции                      | практические занятия | лабораторные занятия |                       |              |                      |                        |                |
| д/п<br>3 | 3                   | 5    | 15                          | 15                   | 15                   | 45                    | 90           | 45                   | 135                    | Экз.           |

|          |   |   |    |    |    |    |    |    |     |      |
|----------|---|---|----|----|----|----|----|----|-----|------|
| д/с<br>1 | 3 | 5 | 15 | 15 | 15 | 45 | 90 | 45 | 135 | Экз. |
|----------|---|---|----|----|----|----|----|----|-----|------|

### **Характеристика дисциплины**

Дисциплина «Физика II», являясь первой частью общего курса физики, совместно с дисциплинами высшей математики и теоретической механики составляет основу общетеоретической подготовки бакалавров и играет роль фундаментальной базы 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.

Содержание материала дисциплины подчинены перечисленным ниже целям и задачам. При этом в процессе обучения показывается, что разрешение внутренних противоречий в процессе развития физики всегда основывалось на поиске нетрадиционных решений.

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

### **Цель дисциплины**

Дисциплина «Физика II» 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.
- развитие у студентов творческого мышления, навыков самостоятельной познавательной деятельности, умения моделировать физические ситуации с использованием компьютера.

### **Задачи дисциплины**

В результате изучения дисциплины студенты должны:

#### **иметь представление:**

- о сущности основных представлений, законов, теорий классической и современной физики в их внутренней взаимосвязи и целостности, для будущего инженера важно не столько описание широкого круга физических явлений, сколько усвоение иерархии физических законов и понятий, границ их применимости, позволяющее эффективно использовать их в конкретных ситуациях;

#### **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;

- состояние современной измерительной аппаратуры;

**уметь:**

- оценить степень достоверности результатов экспериментальных или теоретических методов исследований;

- 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:**

- решения обобщённых типовых задач (теоретических и экспериментально-практических учебных задач) из различных областей физики как основы решения профессиональных задач;

- умения и навыков проведения экспериментальных исследований и обработки их результатов, умения выделить физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности;

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

**Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

1. VM (I) 1210 Высшая математика I
2. VM (II) 1211 Высшая математика II
3. Inf 1109 Информатика

**Постреквизиты**

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

- |             |                                      |
|-------------|--------------------------------------|
| 1. ТОЕ 2207 | Теоретические основы электротехники. |
| 2. Meh 2214 | Механика.                            |
| 3. ES 2211  | Электромеханические системы.         |

## Тематический план дисциплины

| № недели | Наименование раздела, (темы)   | Трудоемкость по видам занятий, ч. |              |              |     |     |
|----------|--|-----------------------------------|--------------|--------------|-----|-----|
|          |  | лекции                            | практические | лабораторные | СРС | СРС |
| I        | <p><b>4. МАГНЕТИЗМ</b></p> <p><b>4.1. 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.</p> <p><b>Практическое занятие:</b> Магнитное поле в вакууме. Движение частиц в электрическом и магнитном полях.</p> <p><b>Лабораторная работа № 48</b> «Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли»</p>   | 1                                 | 1            | 1            | 3   | 3   |
| II       | <p><b>4.2. 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.</p> <p><b>4.3. Явление электромагнитной индукции.</b></p> <p>Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явления взаимной индукции и самоиндукции. Индуктивность длинного соленоида. Коэффициент взаимной индукции. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.</p> <p><b>Практическое занятие:</b> Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.</p> <p><b>Лабораторная работа № 3.2.</b> «Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов».</p> | 1                                 | 1            | 1            | 3   | 3   |

|     |   |   |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| III | <p><b>4.4. Уравнения Максвелла.</b> Фарадеевская 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.</p> <p><b>4.5. Электромагнитные колебания.</b> Колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный электрический ток. Закон Ома для переменного тока. Резонанс напряжений и токов. Нелинейный маятник. Динамический хаос.</p> <p><b>Практическое занятие:</b> Уравнения Максвелла. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток.</p> | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| IV  | <p><b>5. ОПТИКА</b></p> <p><b>5.1. Волновое уравнение для электромагнитного поля.</b> Свойства электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитной энергии. Вектор Умова-Пойнтинга. Излучение диполя.</p> <p><b>5.2. Понятие о лучевой (геометрической) оптике.</b> Законы отражения и преломления. Явление полного отражения. Оптические приборы. Фотометрия.</p> <p><b>Практическое занятие:</b> Электромагнитные волны. Геометрическая оптика. Фотометрия.</p>  | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| V   | <p><b>5.3. Свойства световых волн.</b> Волновой пакет. Групповая скорость. Интерференция световых волн. Временная и пространственная когерентность. Интерферометры.</p> <p><b>Практическое занятие:</b> Интерференция света.</p>  | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| VI  | <p><b>5.4. Дифракция волн.</b> Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на одной и на многих щелях. Спектральное разложение. Голография.</p> <p><b>Практическое занятие:</b> Дифракция волн.</p> <p><b>Лабораторное занятие: 4.3.</b> Определение длины волны при помощи дифракционной решетки.</p>   | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |

|      |  |   |   |   |   |   |
|------|--|---|---|---|---|---|
| VII  | <p><b>5.5. Электромагнитные волны в веществе.</b> Распространение света в веществе. Дисперсия света. Поглощение света. Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Явление двойного лучепреломления, поляризация света кристаллами.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Поляризация света. Дисперсия и поглощение света.</p> <p><i>Лабораторное занятие:</i> 4.6. Поляризация света. Проверка закона Малюса.</p>                               | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| VIII | <p><b>6. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА.</b></p> <p><b>6.1 Тепловое излучение.</b> Проблемы излучения абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Фотоны. Энергия и импульс световых квантов.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Квантовая теория излучения.</p> <p><i>Лабораторное занятие:</i> 102. Изучение законов теплового излучения.</p>  | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| IX   | <p><b>6.2. Экспериментальное обоснование основных идей квантовой теории.</b> Фотоны. Опыты Франка и Герца. Фотоэффект. Эффект Комптона. Линейчатые спектры атомов. Постулаты Бора. Принцип соответствия.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Экспериментальное обоснование основных идей квантовой теории.</p> <p><i>Лабораторное занятие:</i> 4.8. Исследование характеристик фотоэлемента.</p>   | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| X    | <p><b>6.3. Корпускулярно-волновой дуализм.</b> Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей. Волновые свойства микрочастиц и соотношение неопределенностей. Статистический смысл волновой функции.</p> <p><b>6.4 Временное и стационарные уравнения Шредингера.</b> Частица в одномерной прямоугольной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Корпускулярно-волновой дуализм.</p> | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| XI   | <p><b>6.5. Атом и молекула водорода в квантовой теории.</b> Уравнение Шредингера для атома водорода. Водородоподобные атомы.</p>   | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |

|      |  |   |   |   |   |   |
|------|--|---|---|---|---|---|
|      | <p>Энергетические уровни. Ширина уровней. Пространственное квантование. Структура электронных уровней в сложных атомах. Квантовые числа. Принцип Паули. Молекула водорода. Ионная и ковалентная связи. Электронные термы двухатомной молекулы.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Физика атомов и молекул.</p> <p><i>Лабораторное занятие: 68.</i> Изучение спектров излучения.</p>   |   |   |   |   |   |
| XII  | <p><b>6.6. Элементы квантовой электроники.</b> Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.</p> <p><b>6.7. Элементы квантовой статистики.</b> Фазовое пространство. Элементарная ячейка. Плотность состояний. Теорема Нернста и её следствия. Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Квазичастицы. Их определения и виды.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Лазеры.</p>   | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| XIII | <p><b>6.8. Конденсированное состояние.</b> Элементы структурной кристаллографии. Методы исследования кристаллических структур. Теплоёмкость кристаллической решётки. Фононный газ. Размерный эффект в теплопроводности металлов.</p> <p>Электропроводность металлов. Носители тока как квазичастицы. Энергетические зоны в кристаллах. Низкоразмерные системы. Уровень Ферми. Поверхность Ферми. Металлы, диэлектрики и полупроводники в зонной теории. Понятие электронной и дырочной проводимости. Собственная и примесная проводимость. Явление сверхпроводимости.</p> <p>Квантовые представления о свойствах ферромагнетиков. Обменное взаимодействие. Температура Кюри. Намагничивание ферромагнетиков. Ферромагнетики.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Физика твердого тела. Элементы кристаллографии. Тепловые, электрические и магнитные свойства твердых тел.</p> <p><i>Лабораторное занятие: 3.3.</i> Исследование зависимости сопротивления полупровод-</p> | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |



|            |   |           |           |           |           |           |
|------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|            | ников от температуры.   |           |           |           |           |           |
| <b>XIV</b> | <b>7. АТОМНОЕ ЯДРО И ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ.</b><br><b>7.1. Атомное ядро.</b> Строение атомных ядер. Ядерные силы. Обменный характер ядерных сил. Модели атома. Закономерности альфа-бета и гамма-излучения. Ядерные реакции. Радиоактивные превращения атомных ядер.<br><i>Практическое занятие:</i> Атомное ядро. | 1         | 1         | 1         | 3         | 3         |
| <b>XV</b>  | <b>7.2. Элементарные частицы.</b><br>Лептоны, адроны, кварки. Сильное, электромагнитное, слабое, гравитационное взаимодействия. Понятие об основных проблемах современной физики и астрофизики.<br><i>Практическое занятие:</i> Классификация элементарных частиц.  | 1         | 1         | 1         | 3         | 3         |
|            | <b><u>ИТОГО:</u></b>  | <b>15</b> | <b>15</b> | <b>15</b> | <b>45</b> | <b>45</b> |

## Перечень практических (семинарских) занятий

1. Магнитное поле в вакууме.
2. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.
3. Уравнения Максвелла. Электромагнитные колебания.
4. Электромагнитные волны. Геометрическая оптика. Фотометрия.
5. Интерференция света.
6. Дифракция волн.
7. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света.
8. Квантовая теория излучения.
9. Экспериментальное обоснование основных идей квантовой теории.
10. Корпускулярно-волновой дуализм.
11. Физика атомов и молекул.
12. Лазеры.
13. Физика твердого тела. Элементы кристаллографии.
14. Тепловые, электрические и магнитные свойства твердых тел.
15. Атомное ядро.

## Перечень лабораторных занятий

1. **Лабораторное занятие:** Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли
2. **Лабораторное занятие:** Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов.
3. **Лабораторное занятие:** Определение длины волны при помощи дифракционной решетки.
4. **Лабораторное занятие:** Поляризация света. Проверка закона Малюса.
5. **Лабораторное занятие:** Изучение законов теплового излучения.
6. **Лабораторное занятие:** Исследование характеристик фотоэлемента.
7. **Лабораторное занятие:** Изучение спектров излучения.
8. **Лабораторное занятие:** Исследование зависимости сопротивления полупроводников от температуры.

## Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

| Наименование темы СРСП   | Цель занятия                      | Форма проведения | Содержание занятия                                      | Рекомендуемая литература |
|--|-----------------------------------|------------------|---|--------------------------|
| 1. Магнитное поле в вакууме. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. | Углубление знаний по данной теме  | Разбор задач     | Задачи №№ 3.117, 3.123, 3.139, 3.159,                   | [11]                     |
| 2. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция                                    | Углубление знаний по данной теме  | Разбор задач     | Задачи №№ 3.219, 3.222<br>Задачи №№ 3.174, 3.184, 3.195 | [11]                     |
| 3. Уравнения Максвелла. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток.          | Углубление знаний по данной теме  | Разбор задач     | Задачи №№ 4.40, 4.75, 4.80                              | [11]                     |
| 4. Свойства электромагнитных волн. Понятие о лучевой (геометрической) оптике.              | Углубление знаний по данной теме. | Разбор задач     | Задачи №№ 15.15, 15.18, 15.25;15.54                     | [13]                     |
| 5. Интерференция волн.   | Углубление знаний по данной теме  | Разбор задач     | Задачи №№ 16.6, 16.9; 16.12;16.27                       | [13]                     |
| 6. Дифракция волн.   | Углубление знаний по данной теме  | Разбор Задач     | Задачи №№ 16.30; 16.38; 16.42                           | [13]                     |
| 7. Электромагнитные волны в веществе.  | Углубление знаний по данной теме  | Разбор задач     | Задачи №№ 16.65, 5.69, 5.121, 5.145                     | [13]<br>[11]             |
| 8. Тепловое излучение.   | Углубление знаний по              | Разбор задач     | Задачи №№ 18.11, 18.16; 18.21                           | [13]                     |

|  |                                  |              |   |            |
|--|----------------------------------|--------------|---|------------|
|  | данной теме                      |              |   |            |
| 9. Квантовая природа света.  | Углубление знаний по данной теме | Разбор задач | Задачи №№ 19.34; 19.36; 19.40; 20.2;  | [13]       |
| 10. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. Принцип Гейзенберга. Временное и стационарное уравнения Шредингера. | Углубление знаний по данной теме | Разбор задач | Задачи №№ 19.34; 19.36; 19.40; 20.2; 20.6<br>6.96; 6.97; 6.102<br><br>Задачи №№ 6.76; 6.80; 6.83; 6.84; 6.104; 6.106. | [11], [13] |
| 11. Атом и молекула водорода в квантовой теории.   | Углубление знаний по данной теме | Разбор задач | Задачи №№ 20.22, 6.147; 6.155; 6.156;   | [11, 13]   |
| 12. Элементы квантовой электроники и статистики.   | Углубление знаний по данной теме | Разбор задач | Задачи №№ 6.173 — 6.177; 6.178; 6.179; 6.182; 6.155;  | [11]       |
| 13. Конденсированное состояние. Физика наноразмерных систем  | Углубление знаний по данной теме | Разбор задач | Задачи №№ 6.188; 6.190; 6.191; 6.192; 6.205; 6.214;   | [11]       |
| 14. Атомное ядро   |                                  | Разбор задач | Задачи №№ 6.210 — 6.221; 7.62; 7.67; 7.76; 7.83   | [11]       |
| 15. Элементарные частицы   | Углубление знаний по данной теме | Разбор задач | Задачи №№ 7.96; 7.102; 7.114; 7.97; 7.119; 7.123  | [11]       |

## Темы контрольных заданий для СРС

### 1. Магнитное поле в вакууме. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.

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 [11]

### 2. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.

1. Значения магнитной проницаемости и магнитной восприимчивости у диа-, пара-и ферромагнетиков.
2. Магнитный гистерезис.
3. Гиромагнитное отношение. Магнетон Бора.
4. Разность потенциалов на концах проводника движущегося поступательно в магнитном поле с постоянной скоростью.
5. Физический смысл индуктивности.
6. Индуктивность бесконечно длинного соленоида.
7. Задачи 3.216, 3.223, 3.225; 3.176, 3.185, 3.201 [11].

### 3. Уравнения Максвелла. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток.

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 4.41, 4.102 [11].

### 4. Понятие о лучевой (геометрической) оптике. Волновое уравнение для электромагнитного поля.

1. Свойства электромагнитных волн.
2. Плотность потока электромагнитной энергии.
3. Вектор Умова-Пойнтинга.
4. Излучения диполя.
5. Задачи №№ 15.13, 15.20, 15.26, 15.53 [11]

### 5. Свойства 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 [11].

## **6. Дифракция волн.**

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 [13].

## **7. Электромагнитные волны в веществе.**

1. Электронная теория дисперсии.
2. Двойное лучепреломление.
3. Анализ поляризованного света.
4. Анализ поляризованного света. Полу- и четверть волновые пластики.
5. Электронная теория дисперсии
6. Дисперсионная призма.
7. Задачи №№ 4.159, 4.161, 4.166, 5.123, 5.146 [11].

## **8. Тепловое излучение.**

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 [11]

## **9. Экспериментальное обоснование основных идей квантовой теории.**

1. Опыты Франка и Герца.
2. Принцип соответствия.
6. Задачи №№ 19.17, 19.19, 19.26 [13], 5.220, [11].

## **10. Корпускулярно-волновой дуализм. Временное и стационарное уравнения Шредингера.**

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, [11].

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

1. Молекула водорода.
2. Ионная и ковалентная связи.
3. Электронные термы двухатомной молекулы.
4. Задачи №№ 6.155; 6.156; 6.161 [11].

### **12. Элементы квантовой электроники. Элементы квантовой статистики.**

1. Принцип работы гелий-неонового и рубинового лазеров.
2. Теорема Нернста и её следствия.
3. В чём отличие квантовой статистики от классической?
4. Задачи №№ 6.155; 6.156; 6.161 [11].

### **13. Конденсированное состояние.**

1. Методы исследования кристаллических структур.
2. Размерный эффект в теплопроводности металлов.
3. Закон Дюлонга-Пти и границы его применимости.
4. Эффект Джозефсона.
5. Обменное взаимодействие.
6. Магнитные материалы.
7. Низкоразмерные системы.
8. Металлы, диэлектрики и полупроводники в зонной теории.
9. Собственная и примесная проводимость.
10. Явление сверхпроводимости.
11. Носители тока как квазичастицы.
12. Отличие квантовой и классической теории электропроводности.
13. Задачи №№ 49-4, 49-8, 49-23; [14].

### **14. Атомное ядро.**

Контрольные задания для СРС

1. Задачи №№ 7.8, 7.17, 7.27, 7.34, 7.41 [11].

### **15. Атомное ядро.**

1. Ядерные реакторы.
2. Проблемы ядерной энергетики.
3. Задачи №№ 7.64, 7.68, 7.86, 7.88 [11].

## 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 литература                           | Продолжительность выполнения | Форма контроля | Срок сдачи  | Баллы |
|--|---|--|------------------------------|----------------|-------------|-------|
| СРС                                    | Углубить знания по изучаемым темам          | Весь перечень основной и дополнительной литературы | Еженедельно                  | Текущий        | Еженедельно | 2     |
| Защита лабораторной работы № 48        | Углубить знания по теме «МП в вакууме»      | [3], [32]  | 2 контактных часа            | Текущий        | 4 неделя    | 5     |
| Защита лабораторной работы № 3.2       | Углубить знания по теме «МП в веществе»     | [3], [32]  | 2 контактных часа            | Текущий        | 5 неделя    | 5     |
| Защита лабораторной работы №4.3        | Углубить знания по теме «Дифракция света»   | [4], [6]   | 2 контактных часа            | Текущий        | 7 неделя    | 5     |
| Защита лабораторной работы №4.6        | Углубить знания по теме «Поляризация света» | [4], [6]   | 2 контактных часа            | Текущий        | 7 неделя    | 5     |
| Решение задач на практических занятиях | Углубить знания по теме «Механика»          | [11], [13], [14]                                   | 7 контактных часов           | Текущий        | Еженедельно | 2     |
| <b>Письменный</b>                      | Проверка зна-                               | [3] [4],   | 1 кон-                       | Рубеж-         | 7           | 7     |



|  |  |  |                           |                       |                         |     |
|--|--|--|---------------------------|-----------------------|-------------------------|-----|
| <b>опрос № 1</b>                       | ний по темам «Электромагнетизм», «Волновая оптика» | [6],<br>Консп.<br>лекций   | тактный<br>час            | беж-<br>ный           | неделя                  |     |
| Защита лабораторной работы № 102       | Углубить знания по теме «Тепловое излучение»       | [4], [6]   | 2 кон-<br>тактных<br>часа | Теку-<br>щий          | 10<br>неделя            | 5   |
| Защита лабораторной работы № 4.8       | Углубить знания по теме «Внешний фотоэффект»       | [4], [6]   | 2 кон-<br>тактных<br>часа | Теку-<br>щий          | 13<br>неделя            | 5   |
| Защита лабораторной работы №68         | Углубить знания по теме: «Квантовая физика»        | [4], [6]   | 2 кон-<br>тактный<br>часа | Теку-<br>щий          | 14 не-<br>деля          | 5   |
| Защита лабораторной работ №3.3         | Углубить знания по теме: «Квантовая физика»        | [4], [6]   | 2 кон-<br>тактных<br>часа | Теку-<br>щий          | 15 не-<br>деля          | 5   |
| Решение задач на практических занятиях | Углубить знания по пройденным темам                | [7], [8],<br>[9]   | 8 кон-<br>тактных<br>часа | Теку-<br>щий          | Ежене-<br>дельно        | 2   |
| <b>Письменный<br/>опрос № 2</b>        | Проверка знаний по теме: «Квантовая физика»        | [2], [3],<br>[6],<br>Консп.<br>лекций  | 1 кон-<br>тактный<br>час  | Рубеж-<br>беж-<br>ный | 14 не-<br>деля          | 7   |
| Экзамен                                | Проверка усвоения материала дисциплины             | Весь пе-<br>речень<br>основ-<br>ной и<br>допол-<br>нитель-<br>ной ли-<br>терату-<br>ры | 2<br>контакт-<br>ных часа | Итого-<br>вый         | В пе-<br>риод<br>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., - 256с: ил. 2005.
5. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие для втузов: В 5кн./Кн.5:Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 368с: ил. 2005.
6. Трофимова Т.И. Курс физики: Уч. Пособие. М.: Академия, - 560с 2004
7. Сулеева Л.Б. Механика и молекулярная физика. 2004.
8. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие для втузов. В 5 книгах. М. Астрель/АСТ. 2003.
9. Трофимова Т.И. Краткий курс физики: Учебное пособие для вузов Изд. 2-е, испр. - 352 с, М: Высшая Школа, 2002.
10. Грабовский Р.И. Курс физики: Учебник для вузов. Изд. 6-е - 608 с {Учебники для вузов: Специальная литература}, СПб: Лань, 2002.
11. 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.
12. Трофимова Т.И., Павлова З.Г. Сборник задач по курсу физики для втузов: Учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений. Изд. 3-е - 591 с. М: Высшая школа, 2002.
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.

### **Список дополнительной литературы**

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. Е.А. Айзензон. Курс физики- 462с, М. Высшая школа, 1996.
29. Алешкевич В.А., Деденко Л.Г., Караваев В.А. Курс общей физики. Механика. Физматлит. 2011.
30. Бескин В.С. Гравитация и астрофизика. Физматлит. 2009.
31. Горелик Г.С. Колебания и волны. Физматлит. 2008.
32. Калашников С.Г. Электричество. Уч. пособие. 6-е изд. Физматлит. 2008.
33. Кингсеп А.С., Ципенюк Ю.М. (под ред.) Основы физики. Курс общ. физики в 2-х т. Том 1. Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика. Учебник для вузов. Физматлит. 2-е изд. испр. 2007,
34. Кингсеп А.С., Ципенюк Ю.М. (под ред.) Основы физики. Курс общ. физики в 2-х т. Том 2. Квантовая и статистическая физика. Учебник для вузов. Физматлит. 2-е изд. испр. 2007.
35. Козлов В.Ф. и др. Курс общей физики в задачах. Уч. пос. Физматлит. 2010.
36. Кондратьев А.С., Райгородский П.А. Задачи по термодинамике, статистической физике и кинетической теории. Физматлит. 2007.
37. Сивухин Д.В. Общий курс физики Том 1 Механика. Уч. пос. Физматлит. 2010.
38. Сивухин Д.В. Общий курс физики Том 2 Термодинамика и молекулярная физика. Уч. пос. Физматлит. 2011.
39. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том3 . Электричество. Уч. пособие. Физматлит. 2009.
40. Сивухин Д.В. Общий курс физики Том 4 Оптика. Уч. пос. Физматлит. 2006.
41. Сивухин Д.В. Общий курс физики Том 5 Атомная и ядерная физика. Учеб. пособие для вузов. Физматлит. 2008.
42. Сивухин Д.В., Яковлев И.А. Сборник задач. Том 5. Атомная физика. Физика ядра и элементарных частиц. Физматлит. 2006.
43. Иродов И.Е. Квантовая физика: Основные законы: Учебное пособие для вузов - 272 с, М; Лаборатория Базовых Знаний , 2002.

44. Капитонов И.М. Введение в физику ядра и частиц: Учебное пособие для вузов - 384 с. М: Едиториал УРСС, 2002г.
45. Верещагин И.К., Кокин СМ., Никитенко В.А. и др. Физика твердого тела: Уч. пособие для втузов (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.

Кузнецова Ю.А., Смирнов Ю.М. «Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплинам «ФИЗИКА», «ФИЗИКА 1», «ФИЗИКА 2».  
Изд-во КарГТУ, 2011

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

но дисциплине Fiz (II) 2212 «Физика II»

Модуль FM 3 Физико-математический

Гос. изд. лип. № 50 от 31.03.2004.

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

Объем \_1,0\_ уч. изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная  
100027. Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56