

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.

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

Дисциплина Fiz 1212 «Физика»

Fiz 3 Модуль Физико-математический

Специальность 5B071800 «Электроэнергетика»

Факультет энергетики и телекоммуникаций

Кафедра физики

2014

## Предисловие

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

Обсуждена на заседании кафедры физики

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

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

Одобрена Учебно-методическим Советом Факультета Энергетики и Телекоммуникаций:

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

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

Согласована с кафедрой «Энергетики»

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Таранов А.В. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

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

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

## Трудоёмкость дисциплины

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

## Характеристика дисциплины

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

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

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

## Цель дисциплины

Дисциплина «Физика» ставит целью:

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

## Задачи дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны:

### иметь представление:

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

### знать:

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

### уметь:

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

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

**приобрести практические навыки:**

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

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

**Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

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

**Постреквизиты**

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

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

## Тематический план дисциплины

| № недели | Наименование раздела, (темы)  | Трудоёмкость по видам занятий, ч. |              |              |      |     |
|----------|---|-----------------------------------|--------------|--------------|------|-----|
|          |   | лекции                            | практические | лабораторные | СРСП | СРС |
| 1        | <p><b>1.1. Введение</b></p> <p>Физика как наука о простейших формах движения материи и соответствующих им наиболее общих законах природы. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Важнейшие этапы развития физики – от механики Ньютона к теории электромагнитного поля Максвелла и рождению квантовых представлений, созданию теории относительности и квантовой механики, ставших теоретической базой атомной, ядерной физики и других разделов современной физики. Роль физики в создании и развитии новых отраслей техники и новых технологий. Влияние техники на развитие физики. Физика и другие науки. Физическое моделирование. Общая структура и задачи курса физики.</p> <p><b>1.2. Механика</b></p> <p>1.2.1. Кинематика. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Пространство и время. Система отсчета. Понятие материальной точки. Кинематическое описание движения материальной точки. Элементы кинематики вращательного движения.</p> | 2                                 | 1            | 1            | 4    | 4   |
| 2        | <p>1.2.2. Динамика материальной точки и твердого тела. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Масса. Импульс. Сила. Силы в механике. Понятие абсолютно твердого тела. Момент импульса. Момент силы и момент инерции твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.</p>   | 2                                 | 1            | 1            | 4    | 4   |
| 3        | <p>1.2.3. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Мощность. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к системе. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Консервативные и неконсервативные силы.</p> <p>1.2.4. Законы сохранения в механике. Понятие о механической системе. Закон сохранения импульса</p>   | 2                                 | 1            | 1            | 4    | 4   |

| № недели | Наименование раздела, (темы)  | Трудоёмкость по видам занятий, ч. |              |              |      |     |
|----------|---|-----------------------------------|--------------|--------------|------|-----|
|          |   | лекции                            | практические | лабораторные | СРСП | СРС |
|          | са; центр инерции. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения энергии в механике. Законы сохранения как следствие симметрии пространства и времени.<br>1.2.5. Принцип относительности в механике. Механический принцип относительности. Преобразования Галилея. Постулаты Эйнштейна. Следствия из основных принципов специальной теории относительности. Элементы релятивистской механики. Релятивистский импульс и энергия частицы.   |                                   |              |              |      |     |
| 4        | <b>1.3. Статистическая физика и термодинамика</b><br>1.3.1. Статистический и термодинамический методы исследования. Основы молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры и давления. Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы, их изображение на термодинамических диаграммах.<br>1.3.2. Статистические распределения. Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Скорости теплового движения частиц. Распределение Больцмана для частиц во внешнем потенциальном поле. Число степеней свободы. Распределение энергии по степеням свободы.<br>1.3.3. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Изопроцессы. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Цикл Карно и его КПД. Теорема Карно. Энтропия. Второе начало термодинамики и его физический смысл. Статистическое толкование второго начала термодинамики. Энтропия открытой нелинейной системы. Самоорганизующиеся системы. | 2                                 | 1            | 1            | 4    | 4   |
| 5        | 1.3.4. Явления переноса в неравновесных термодинамических системах. Общая характеристика явлений переноса. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Время релаксации. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса. Коэффициенты переноса.  | 2                                 | 1            | 1            | 4    | 4   |
| 6        | <b>1.4. Электродинамика</b><br>1.4.1. Электростатика. Электрический заряд. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрических зарядов. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Теорема Гаусса и ее применение к расчету элект-  | 2                                 | 1            | 1            | 4    | 4   |

| № недели | Наименование раздела, (темы)  | Трудоёмкость по видам занятий, ч. |              |              |      |     |
|----------|---|-----------------------------------|--------------|--------------|------|-----|
|          |   | лекции                            | практические | лабораторные | СРСП | СРС |
|          | <p>трических полей. Работа электрического поля. Циркуляция электрического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.</p> <p>1.4.2. Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле вне и внутри проводника. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсатора.</p> <p>1.4.3. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Основные теоремы электростатики как отражение свойств электростатического поля.</p>                            |                                   |              |              |      |     |
| 7        | <p>1.4.4. Энергия взаимодействия системы неподвижных точечных зарядов. Энергия заряженного уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.</p> <p>1.4.5. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока, условия существования электрического тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Работа и мощность тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и локальной (дифференциальной) форме. Обобщенный закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон сохранения энергии для замкнутой цепи. Электрические токи в газе и в плазме.</p> | 2                                 | 1            | 1            | 4    | 4   |
| 8        | <p>1.4.6. Электромагнетизм. Магнитное поле. Магнитный момент контура с током. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов. Действие магнитного поля на токи и заряженные частицы. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Расчёт полей соленоида, тороида.</p>   | 2                                 | 1            | 1            | 4    | 4   |
| 9        | <p>1.4.7. Магнитное поле в веществе. Магнетики. Виды магнетиков. Намагниченность. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Основные теоремы магнитостатики как отражение свойств магнитного поля.</p>   | 2                                 | 1            | 1            | 4    | 4   |
| 10       | <p>1.4.8. Явление электромагнитной индукции. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление взаимной индукции и самоин-</p>   | 2                                 | 1            | 1            | 4    | 4   |

| № недели | Наименование раздела, (темы)  | Трудоёмкость по видам занятий, ч. |              |              |      |     |
|----------|---|-----------------------------------|--------------|--------------|------|-----|
|          |   | лекции                            | практические | лабораторные | СРСП | СРС |
|          | дукции. Индуктивность. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля. Уравнения Максвелла. Фарадеевская и максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Относительность электрических и магнитных полей.   |                                   |              |              |      |     |
| 11       | <p><b>1.5. Физика колебаний и волн</b></p> <p>1.5.1. Общие представления о колебаниях и волновых процессах. Гармонические осцилляторы. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. Векторная диаграмма. Энергия гармонических колебаний.</p> <p>1.5.2. Одномерное волновое уравнение и его решение. Волновое число. Фазовая и групповая скорости. Волны в упругих средах. Энергетические характеристики упругих волн, вектор Умова.</p>   | 2                                 | 1            | 1            | 4    | 4   |
| 12       | <p>1.5.3. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Свойства электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитной энергии. Вектор Пойнтинга. Излучение диполя.</p> <p>1.5.4. Свет как электромагнитная волна. Свойства световых волн, эффекты сложения волн. Взаимодействие света с веществом.</p> <p><b>1.6. Квантовая физика, физика атомного ядра</b></p> <p>1.6.1. Квантовая природа электромагнитного излучения. Тепловое излучение. Проблемы излучения абсолютно чёрного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Фотоны. Фотоэффект. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения.</p> | 2                                 | 1            | 1            | 4    | 4   |
| 13       | <p>1.6.2. Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства микрочастиц и соотношение неопределенностей Гейзенберга. Принцип неопределенности - фундаментальный принцип квантовой механики.</p> <p>1.6.3. Квантовые состояния. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера. Квантовые числа. Принцип Паули.</p> <p>1.6.4. Элементы квантовой электроники. Квантовая теория взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. Свойства спонтанного и вынужденного излучений. Элементы физики лазеров. Низкоразмерные системы. Применение квантовой электроники.</p>              | 2                                 | 1            | 1            | 4    | 4   |



| № недели | Наименование раздела, (темы)   | Трудоёмкость по видам занятий, ч. |              |              |           |           |
|----------|--|-----------------------------------|--------------|--------------|-----------|-----------|
|          |  | лекции                            | практические | лабораторные | СРСП      | СРС       |
| 14       | 1.6.5. Электроны и фононы в твёрдых телах. Стационарные состояния электронов в кристаллах. Зонная структура энергетического спектра электронов в кристаллах. Уровень Ферми. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Электропроводность металлов (модель свободных электронов). Явление сверхпроводимости. Носители тока в полупроводниках. | 2                                 | 1            | 1            | 4         | 4         |
| 15       | 1.6.6. Атомное ядро. Строение атомных ядер. Энергия связи. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивные превращения атомных ядер. Ядерные реакции. Проблема источников энергии.<br>1.6.7. Элементарные частицы. Сильное, электромагнитное, слабое, гравитационное взаимодействия. Понятие об основных проблемах современной физики.              | 2                                 | 1            | 1            | 4         | 4         |
|          | <b>ИТОГО:</b>  | <b>30</b>                         | <b>15</b>    | <b>15</b>    | <b>60</b> | <b>60</b> |

### Перечень практических (семинарских) занятий

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

### **Лабораторные (15 ч):**

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

### **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%.

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

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

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

### 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 обрабатывать 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 общей физики: Учеб. пособие для втузов: В 5 кн. / Кн. 4: Волны. Оптика.- М.: АСТ: Астрель., - 256с: ил. 2005.
2. 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.
3. Трофимова Т.И. Курс физики: Уч. Пособие. М.: Академия, - 560с. 2004
4. Савельев И.В. Курс общей физики. Учебное пособие для втузов. В 5 книгах. М. Астрель/АСТ. 2003.
5. Трофимова Т.И. Краткий курс физики: Учебное пособие для вузов Изд. 2-е, испр. - 352 с, М: Высшая Школа, 2002.
6. Грабовский Р.И. Курс физики: Учебник для вузов. Изд. 6-е - 608 с {Учебники для вузов: Специальная литература}, СПб: Лань, 2002.
7. 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.
8. Трофимова Т.И., Павлова З.Г. Сборник задач по курсу физики с решениями: Уч. пособие для вузов. Изд. 2-е. испр./ 3-е - 591 с. М: Высшая Школа. 2002.
9. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики для студентов технических вузов Изд. доп., перераб. - 327 с. СПб: СпецЛит, 2002.
10. Чертов Л., Воробьев Л. Задачник по физике. - М.: Высшая школа, 1981.
11. Бедельбаева Г.Е. Семестровые задания по курсу общей физики. 2003.
12. Горелик Г.С. Колебания и волны. Физматлит. 2008.
13. Карлов И.В.. Кириченко Н.А. Начальные главы квантовой механики. Физматлит. 2006.
14. Ландсберг Г.С. Оптика (6 издание). Физматлит. 2010.

## Список дополнительной литературы

15. Ясинский В.Б., Кузнецова Ю.А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "ФИЗИКА": 4.1. Измерение фокусных расстояний линз. 4.2. Определение показателя преломления по углу минимального отклонения света в призме. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2006. 32 с.
16. Ясинский В.Б. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "ФИЗИКА": 4.3. Определение длины волны при помощи дифракционной решётки; 4.4. Изучение интерференции света. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2006. 38 с.
17. Ясинский В.Б., Кузнецова Ю.А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "ФИЗИКА": 4.6. Изучение поляризации света. Законы Брюстера и Малюса, 4.8. Определение постоянной Планка с помощью внешнего фотоэффекта, 4.9. Изучение внутреннего фотоэффекта. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2006. 39 с.
18. Ясинский В.Б. Лабораторный физический практикум: волновая и квантовая оптика, физика атома и ядра. Учебное пособие. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2008 г, 90 с.
19. Ясинский В.Б., Кузнецова Ю.А.. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "ФИЗИКА": 3.3. Исследование температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников. 3.4. Изучение колебательного контура, резонанс. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2009., 30 с.

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

но дисциплине Fiz 1213 «Физика»

Модуль EF 3 «Физика»

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2014.

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

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