

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 1211 «Физика»

Модуль FM 3 «Физико-математический»

Специальность 5В074500 «Транспортное строительство»

Архитектурно-строительный факультет

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.

Согласовано с кафедрой «Строительство и Жилищно Коммунальное Хозяйство»

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Утенов Е.С. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 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	3	5	15	15	15	45	90	45	135	Экз.

## Характеристика дисциплины

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

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

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

## Цель дисциплины

Дисциплина «Физика» ставит целью:

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

## Задачи дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны:

### иметь представление:

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

### знать:

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

### уметь:

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

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

**приобрести практические навыки:**

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

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

**Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:  
Математика и Информатика в объёме средней школы.

**Постреквизиты**

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

1. **GGG 3212** Гидравлика, гидрология, гидрометеорология
2. **IS 3213** Инженерные системы
3. **MGOF 2208** Механика грунтов, основания и фундаменты

## Тематический план дисциплины

Содержание дисциплины по видам занятий и их трудоёмкость

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРС	СРС
1	<p><b>Введение</b> Роль физики в создании и развитии новых отраслей техники и новых технологий. Физика и другие науки. Физическое моделирование. Общая структура и задачи курса физики.</p> <p><b>1.1 Механика</b> Предмет механики. Классическая и квантовая механика. Нерелятивистская и релятивистская классическая механика. Основные механические модели: материальная точка, абсолютно твердое тело, сплошная среда.</p> <p><b>1.1.1 Кинематика</b> Механическое движение как простейшая форма движения материи. Система отсчета. Понятие материальной точки. Кинематическое описание движения материальной точки. Закон движения. Уравнение траектории. Скорость и ускорение как производные радиус-вектора по времени. Элементы кинематики вращательного движения. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Угловая скорость и угловое ускорение.</p>	1	1	–	3	3
2	<p><b>1.1.2 Динамика материальной точки и твердого тела</b> Законы Ньютона. Масса. Сила. Виды сил в механике. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Силы упругости. Закон Гука. Силы трения. Инерциальные системы отсчета. Механический принцип относительности. Преобразования Галилея. Неинерциальные системы отсчета. Понятие абсолютно твердого тела. Момент силы и момент инерции твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Теорема Штейнера.</p>	1	1	2	3	3
3	<p><b>1.1.3 Законы сохранения</b> Законы сохранения как следствие симметрии пространства и времени. Система материальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Реактивное движение. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы и ее вы-</p>	1	1	–	3	3

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
	ражение через криволинейный интеграл. Мощность. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к системе. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Консервативные и неконсервативные силы. Движение в центральном поле сил. Закон сохранения энергии в механике. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Гироскопический эффект.					
4	<p><b>1.1.4 Элементы специальной теории относительности</b>  Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Инварианты преобразований. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистское преобразование импульса и энергии.</p> <p><b>1.1.5 Элементы механики сплошных сред</b>  Понятие сплошной среды. Идеальная и вязкая жидкость. Уравнение Бернулли. Ламинарное и турбулентное течение жидкостей. Формула Стокса. Формула Пуазейля. Упругие напряжения. Энергия упруго деформированного тела.</p>	1	1	2	3	3
5	<p><b>1.2 Молекулярная физика и термодинамика</b>  Динамические и статистические закономерности в физике. Статистический и термодинамический подходы.</p> <p><b>1.2.1 Статистическая физика и термодинамика</b>  Основы молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Средняя кинетическая энергия молекул идеального газа. Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы, их изображение на термодинамических диаграммах. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа.</p> <p><b>1.2.2 Основы термодинамики</b>  Первое начало термодинамики. Изопроцессы. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Цикл Карно и его КПД. Теорема Карно. Приведенная теплота. Теорема Клаузиуса. Энтропия. Термодинамические потенциалы. Второе начало термодинамики и его физический смысл. Статистическое толкование второго начала термодинамики. Связь энтропии с вероятностью состояния. Энтропия открытой нелинейной системы. Самоорганизующиеся системы.</p>	1	1	2	3	3

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
	<p><b>1.2.3 Явления переноса</b>            Общая характеристика явлений переноса. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Время релаксации. Опытные законы диффузии, внутреннего трения и теплопроводности. Коэффициенты диффузии, внутреннего трения и теплопроводности.</p>					
6	<p><b>1.3 Электричество и магнетизм</b>  <b>1.3.1 Электростатика</b>            Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрических зарядов. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчету напряженностей электрических полей.            Работа электрического поля. Циркуляция электрического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.</p>	1	1	–	3	3
7	<p>Диэлектрики в электростатическом поле. Электрический диполь. Поляризация заряды. Поляризованность. Типы диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость вещества и её зависимость от температуры. Электрическое смещение. Условия на границе раздела двух диэлектриков.            Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле в проводнике и вблизи от поверхности проводника. Граничные условия на границе проводник – вакуум. Емкость. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации.            Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объёмная плотность энергии электростатического поля.</p>	1	1	1	3	3
8	<p><b>1.3.2 Постоянный электрический ток</b>            Общие характеристики и условия существования электрического тока. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Обобщенный закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Электрический ток в газе и электрический ток в плазме.  <b>1.3.3 Магнитное поле</b>            Вектор магнитной индукции. Принцип суперпози-</p>	1	1	2	3	3

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
	ции. 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.					
9	<p><b>1.3.4 Магнитное поле в веществе</b> Магнетики. Виды магнетиков. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Температура Кюри. Граничные условия на границе двух сред.</p> <p><b>1.3.5 Явление электромагнитной индукции</b> Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явления взаимной индукции и самоиндукции. Индуктивность длинного соленоида. Коэффициент взаимной индукции. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля. Токи при замыкании и размыкании цепи. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Трансформатор.</p> <p><b>1.3.6 Ток смещения. Закон полного тока. Уравнения Максвелла</b></p>	1	1	–	3	3
10	<p><b>1.4. Физика колебаний и волн</b> Общие представления о колебательных и волновых процессах. Единый подход к описанию колебаний и волн различной природы.</p> <p><b>1.4.1 Свободные и вынужденные колебания. Гармонический и ангармонический осциллятор</b> Общие характеристики гармонических колебаний. Примеры гармонических осцилляторов: пружинный, физический, математический маятник, колебательный контур. Энергия гармонического осциллятора.</p>	1	1	–	3	3
11	<p><b>1.4.2 Волновые процессы</b> Основные характеристики волнового движения. Уравнение волны. Плоская волна. Бегущие и стоячие волны. Фазовая скорость. Групповая скорость. Эффект Доплера. Ультразвук. Свойства электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитной энергии.</p> <p><b>1.4.3 Оптика. Понятие о лучевой (геометрической) оптике</b> Законы отражения и преломления. Явление полного отражения. Оптические приборы. Фотометрия.</p>	1	1	–	3	3

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
12	<p><b>1.4.4 Интерференция, дифракция</b>            Принцип суперпозиции волн. Когерентность и монохроматичность волн. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона. Просветленная оптика. Интерферометры.            Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция на пространственной решетке. Оптически однородная среда. Спектральное разложение. Общие понятия о голографии.</p> <p><b>1.4.5 Электромагнитные волны в веществе.</b>            Показатель преломления. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Электронная теория дисперсии. Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Оптические явления в атмосфере.</p>	1	1	2	3	3
13	<p><b>1.5 Квантовая физика</b>  <b>1.5.1 Тепловое излучение. Фотоны. Фотоэффект. Эффект Комптона</b>            Проблемы излучения абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Формула Планка для равновесного теплового излучения.            Фотоны. Масса, энергия и импульс световых квантов. Внешний фотоэффект и его законы. Работы Столетова. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Эффект Комптона.</p>	1	1	2	3	3
14	<p><b>1.5.2 Корпускулярно-волновой дуализм</b>            Гипотеза де Бройля. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма вещества. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношение неопределенностей как проявление корпускулярно-волнового дуализма свойств материи.</p> <p><b>1.5.3 Элементы квантовой механики. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Атом и молекула водорода в квантовой теории</b>            Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.</p> <p><b>1.5.4 Конденсированное состояние. Низкоразмерные системы</b>            Методы исследования кристаллических структур. Теплоёмкость кристаллической решётки. Электро-</p>	1	1	2	3	3

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
	проводность металлов. Энергетические зоны в кристаллах.					
15	<p><b>1.6 Атомная и ядерная физика</b></p> <p><b>1.6.1 Структура атома. Атомное ядро. Радиоактивность</b> Строение атома. Строение атомных ядер. Ядерные силы. Обменный характер ядерных сил. Модели ядра. Закономерности и происхождение альфа, - бета и гамма-излучения и их взаимодействие с веществом. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Реакция синтеза. Проблема источников энергии.</p> <p><b>1.6.2 Элементарные частицы.</b> Лептоны, адроны. Кварки. Сильное, электромагнитное, слабое, гравитационное взаимодействия. Понятие об основных проблемах современной физики и астрофизики.</p> <p><b>1.7 Современная физическая картина мира</b></p> <p><b>1.7.1 Материя – вакуум и вещество (поле и вещественные частицы)</b> Незавершенность физики и будущее естествознание.</p>	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. Кинематика.
2. Динамика материальной точки и твердого тела.
3. Законы сохранения: импульса, энергии, момента импульса.
4. Элементы специальной теории относительности. Элементы механики сплошных сред.
5. Газовые законы.
6. Основы термодинамики. Явления переноса.
7. Постоянное электрическое поле в вакууме. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Емкость. Энергия электрического поля
8. Постоянный электрический ток
9. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция
10. Механические колебания и волны. Электромагнитные колебания.
11. Геометрическая оптика. Фотометрия. Интерференция световых волн
12. Дифракция волн. Поляризация света. Дисперсия света
13. Квантовая физика
14. Корпускулярно-волновой дуализм. Временное и стационарное уравнения Шредингера. Атом и молекула водорода в квантовой теории
15. Атомное ядро. Элементарные частицы

## **Перечень лабораторных занятий**

1. Лабораторная работа № 5  
«Определение момента инерции и проверка теоремы Штейнера».
2. Лабораторная работа № 22  
«Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса».
3. Лабораторная работа № 18  
«Определение отношения удельных теплоемкостей методом Клемана-Дезорма»
4. Лабораторная работа № 40  
«Определение ёмкости конденсатора»
5. Лабораторная работа № 48  
«Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли»
6. Лабораторная работа № 4.3  
«Определение длины волны при помощи дифракционной решетки»
7. Лабораторная работа № 4.8  
«Исследование характеристик фотоэлемента»
8. Лабораторная работа № 3.3  
«Исследование зависимости сопротивления полупроводников от температуры»

## 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	[1]– [8]	3 контактных часа	Текущий	Еженедельно	2
Защита лабораторных работ	Углубить знания по теме «Механика».	[1], [2], [3], [4], [5]	1 контактный час	Текущий	2 недели	5
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Механика».	[6], [7], [8]	4 контактных часа	Текущий	1–4 недели	5
Защита лабораторных работ	Углубить знания по теме «Молекулярная физика и термодинамика», «Электростатика».	[1], [2], [3], [4], [5]	3 контактных часа	Текущий	4,6,7 неделя	5
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Молекулярная физика и термодинамика», «Электростатика».	[6], [7], [8]	3 контактных часа	Текущий	5–7 недели	5
Письменный опрос № 1	Углубить знания по теме «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электростатика»	[1]– [8]	1 контактный час	Рубежный	7 недели	2
Защита лабораторных работ	Углубить знания по теме «Электромагнетизм».	[1], [2], [3], [4], [5]	1 контактный час	Текущий	9 недели	7
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Постоянный ток», «Электромагнетизм», «Колебания и волны».	[6], [7], [8]	3 контактных часа	Текущий	8–10 недели	5
Защита лабораторных работ	Углубить знания по	[1], [2],	3 контактных	Теку-	11, 13,	5

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
раторных работ	теме «Оптика», «Квантовая физика».	[3], [4], [5]	ных часа	щий	14 недели	
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Оптика», «Квантовая физика», «Атомное ядро и элементарные частицы».	[6], [7], [8]	4 контактных часа	Текущий	11–14 недели	2
Письменный опрос № 2	Углубить знания по теме «Электромагнетизм», «Колебания и волны», «Оптика», «Квантовая физика», «Атомное ядро и элементарные частицы».	[1]– [8]	1 контактный час	Рубежный	14 недели	5
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	[1]– [8]	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	5
<b>Письменный опрос № 2</b>	Проверка знаний по темам: «Молекулярная физика и термодинамика» «Постоянный ток», «Магнетизм», «Колебания и волны».	[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

### Список основной литературы

1. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб. пособие для вузов: В 5 кн. / Кн. 4: Волны. Оптика.- М.: АСТ: Астрель;, - 256с: ил. 2005.
2. Савельев И.В. Курс общей физики: Учеб.пособие для вузов: 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 вузов. 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 вузов: 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)**

по дисциплина Fiz 1211 «Физика»  
Модуль FM 3 «Физико-математический»

Гос. изд. лип. № 50 от 31.03.2014.

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

Объем 1,0 уч. изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная  
100027. Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56