

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 1213 «Физика»

Модуль EF 3 Естественно-фундаментальный

Специальность 5B071700 «Теплоэнергетика»

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					
1	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: Математика и Информатика в объёме средней школы.

Постреквизиты

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

1. **ТОТ 2201** Теоретические основы теплотехники.
2. **ЕЕ2205** Электротехника и электроника.
3. **MZhG22U** Механика жидкости и газа.
4. **ТТ1216** Техническая термодинамика.
5. **Тер 2215** Тепломассообмен.

Тематический план дисциплины

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1	<p>1.1. Введение</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>1.2. Механика</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. Динамика материальной точки и твердого тела.</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>	2	1	1	4	4

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРС	СРС
	<p>1.2.4. Законы сохранения в механике. Понятие о механической системе. Закон сохранения импульса; центр инерции. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения энергии в механике. Законы сохранения как следствие симметрии пространства и времени.</p> <p>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.</p>					
4	<p>1.3. Статистическая физика и термодинамика</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	2	1	1	4	4
5	<p>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.</p>	2	1	1	4	4
6	<p>1.4. Электродинамика</p> <p>1.4.1. Электростатика. Электрический заряд. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрических зарядов. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип су-</p>	2	1	1	4	4

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
	<p>перпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Теорема Гаусса и ее применение к расчету электрических полей. Работа электрического поля. Циркуляция электрического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.</p> <p>Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле вне и внутри проводника. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсатора.</p> <p>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>Энергия взаимодействия системы неподвижных точечных зарядов. Энергия заряженного уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.</p> <p>1.4.2. 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>1.4.3. 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>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

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
10	1.4.4. Явление электромагнитной индукции. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление взаимной индукции и самоиндукции. 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.	2	1	1	4	4
11	1.5. Физика колебаний и волн 1.5.1. Колебания и волны. Общие представления о колебаниях и волновых процессах. Гармонические осцилляторы. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. Энергия гармонических колебаний. 1.5.2. Волновые процессы. Одномерное волновое уравнение и его решение. Волновое число. Фазовая и групповая скорости. Волны в упругих средах. Энергетические характеристики упругих волн, вектор Умова.	2	1	1	4	4
12	Волновое уравнение для электромагнитного поля. Свойства электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитной энергии. Вектор Пойнтинга. 1.5.3. Свет как электромагнитная волна. Свойства световых волн, эффекты сложения электромагнитных волн. 1.5.4. Взаимодействие света с веществом. Распространение света в веществе. Дисперсия света. Поглощение света. Поляризация света. 1.6. Квантовая физика, физика атомного ядра 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.	2	1	1	4	4
13	1.6.2. Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Гипотеза де Бройля. Свойства волн де Бройля. Волновые свойства микрочастиц и соотношение неопределенностей Гейзенберга. 1.6.3. Квантовые состояния, волновая функция, уравнения Шредингера и его решения, квантовые числа. Принцип Паули.	2	1	1	4	4

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоёмкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
	1.6.4. Квантовая теория взаимодействия электромагнитного поля с веществом. Спонтанные и вынужденные излучения. Элементы квантовой электроники. Низкоразмерные системы.					
14	1.6.5. Электроны в кристаллах. Стационарные состояния электронов в кристаллах. Зонная структура энергетического спектра электронов в кристаллах. Металлы. Электропроводность металлов (квантовая модель свободных электронов). Носители тока в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников.	2	1	1	4	4
15	1.6.6. Атомное ядро. Строение атомных ядер. Ядерные силы. Модели ядра. Ядерные реакции. Радиоактивные превращения атомных ядер. Реакции ядерного деления. Реакция термоядерного синтеза. Проблема источников энергии. 1.6.7. Элементарные частицы. Лептоны, адроны. Кварки. Сильное, электромагнитное, слабое, гравитационное взаимодействия. Понятие об основных проблемах современной физики.	2	1	1	4	4
	ИТОГО:	30	15	15	60	60

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 φ . 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
Письменный опрос № 1	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 работы № 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
Письменный опрос № 2	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 II» 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