

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

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

«_____» _____ 2016 г.

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА
(SYLLABUS)

Дисциплина Fiz 1209 «Физика»

Модуль FM 3 физико-математический

Специальность 5B073100 – «Безопасность жизнедеятельности и
защита окружающей среды»

Горный факультет

Кафедра физики

2016

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана: ст преподавателем каф. Физики Кузнецовой Ю.А., ст преподавателем каф физики Бимбетовой Г.М.

Обсуждена на заседании кафедры физики

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2016 г.

Зав. кафедрой _____ Смирнов Ю.М. « ____ » _____ 2016 г.

Одобрена УМС факультета автоматике, энергетики и телекоммуникаций

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2016 г.

Председатель _____ Тенчурина А.Р. « ____ » _____ 2016 г.

Согласована с кафедрой «Промышленной экологии и химии»

Зав. кафедрой _____ Кабиева С.К. « ____ » _____ 2016г.

Согласована с кафедрой «Рудничной аэрологии и охраны труда»

Зав. кафедрой _____ Жолмагамбетов Н.Р. « ____ » _____ 2016г.

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

но дисциплине Fiz 1209 «Физика»

Модуль FM 3 физико-математический

Кафедра физики

Гос. изд. лип. № 50 от 31.03.2004.

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

Объем _2,0_ уч. изд. л. Заказ № _____ Цена договорная
100027. Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56

Сведения о преподавателе и контактная информация

Кузнецова Юлия Александровна, старший преподаватель.

Бимбетова Гаухар Мырзахметовна, 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	Кол. кредитов	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРС	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
2,3	4 6	30	15	15	60	120	60	180	Экз.
2,2	4 6	30	15	15	60	120	60	180	Экз.

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Физика» является обязательным компонентом цикла базовых дисциплин.

Дисциплина «Физика» является основой теоретической подготовки и создания фундаментальной базы профессиональной деятельности бакалавров в области техники и технологии, а также формирует их научное мировоззрение и компетенцию.

Цель дисциплины

Дисциплина «Физика» ставит целью:

- формирование у студентов представлений о современной картине мира и научного мировоззрения.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- формирование у студентов научного мышления, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умение оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных методов исследования;

- овладение приемами и навыками решения физических задач, как основы умения решать профессиональные задачи;

- выработка начальных навыков проведения экспериментальных исследо-

ваний различных физических явлений;

- умение моделировать физические ситуации.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

знать:

- основные законы классической и современной физики и физические явления;
- 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 явления и законы в практической деятельности и интерпретировать результаты физического эксперимента;
- строить модель физического явления с указанием границы применения;

иметь практические навыки:

- решения конкретных задач физики;
- проведения физического эксперимента и оценки полученных результатов;

быть компетентным :

- в вопросах постановки и решения физических задач в профессиональной деятельности;
- в вопросах проведения физического эксперимента и выбора соответствующей измерительной аппаратуры;
- в современном представлении окружающего мира и состоянии научно-технического прогресса.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение дисциплины **Mat 1208 Математика**

Постреквизиты

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

1. TRPB 3304 Техническое регулирование промышленной безопасности
2. IOBTZh 3210 Инженерное обеспечение безопасности труда и жизнедеятельности
3. UTPR 2209 Управление техногенными и природными рисками
4. TSOIOG 4323 Технологические системы очистки и использования отходящих газов

Тематический план дисциплины

3 семестр

№ неде- де- ли	Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам заня- тий, ч.				
		лек- ци- и	прак- ти- че- ские	лабо- ратор- тор- ные	СРСП	СРС
I	<p>Введение Физика как наука о простейших формах движения материи и соответствующих им наиболее общих законах природы. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. 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 Механика</p> <p>1.1 Кинематика. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Пространство и время. 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> <p>Практическое занятие: Кинематика поступательного и вращательного движения.</p>	1	1	–	2	2
	<p>1.2 Динамика материальной точки и твердого тела. Масса. Сила. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Механический принцип относительности. Неинерциальные системы отсчета. Виды сил в механике.</p>	1	1	–	2	2

	<p>Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Силы трения. Силы упругости. Закон Гука. Упругие напряжения. Механические свойства твердого тела. Деформация твердого тела. Виды деформаций. Связь между деформацией и напряжением. Упругие и пластические свойства материала. Вес тела. Невесомость.</p> <p>Практическое занятие: Динамика материальной точки.</p>					
III	<p>1.3 Динамика твердого тела. Понятие абсолютно твердого тела. Момент силы. Момент инерции твердого тела. Момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Теорема Штейнера.</p> <p>Практическое занятие: Динамика твердого тела.</p>	1	1	–	2	2
IV	<p>1.4 Законы сохранения. 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. 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. Закон сохранения энергии в механике. Энергия упруго деформи-</p>	1	1	–	2	2

	<p>рованного тела. Закон сохранения момента импульса.</p> <p>Практическое занятие: Законы сохранения импульса, момента импульса. Механическая работа. Мощность. Энергия. Закон сохранения энергии.</p>					
V	<p>1.5 Элементы механики сплошных сред. Понятие сплошной среды. Общие свойства жидкостей и газов. Идеальная и вязкая жидкость. Уравнение Бернулли. Ламинарное и турбулентное течение жидкостей. Формула Стокса. Упругие напряжения. Энергия упруго деформированного тела.</p> <p>Практическое занятие: Элементы механики сплошных сред.</p>	1	1	–	2	2
VI	<p>1.6 Колебания и волны. Общие характеристики гармонических колебаний. Колебания груза на пружине. Математический маятник. Физический маятник. Сложение колебаний. Векторная диаграмма. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и его решение. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение.</p> <p>Волновые процессы. Основные характеристики волнового движения. Уравнение волны. Плоская волна. Бегущие и стоячие волны. Фазовая скорость. Звук. Ультразвук. Ультразвук и его применение в технике. Шумы.</p> <p>Практическое занятие: Механические колебания и волны.</p>	1	1	–	2	2
VII	<p>2 Молекулярная физика и термодинамика</p> <p>2.1 Статистическая физика и термодинамика</p> <p>Статистические и термодинамиче-</p>	1	1	–	2	2

	<p>ские методы. Термодинамические параметры. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа.</p> <p>Основы молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Средняя кинетическая энергия молекул идеального газа. Вероятность и флуктуации. Закон Максвелла о распределение молекул идеального газа по скоростям и энергии теплового движения. Скорости теплового движения частиц. Распределение Больцмана для частиц во внешнем потенциальном поле. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Время релаксации. Вероятность и флуктуации. Закон Максвелла о распределение молекул идеального газа по скоростям и энергии теплового движения. Скорости теплового движения частиц. Распределение Больцмана для частиц во внешнем потенциальном поле. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Время релаксации.</p> <p>Практическое занятие: Молекулярно-кинетическая теория. Статистические распределения.</p>					
VIII	<p>2.2 Явления переноса. Общая характеристика явлений переноса. Явления переноса в неравновесных термодинамических системах. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса: теплопроводности, вязкого трения, диффузии. Коэффициенты переноса.</p> <p>Практическое занятие: Явления переноса.</p>	1	1	–	2	2
IX	<p>2.3 Основы термодинамики. Число степеней свободы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Изопро-</p>	1	1	–	2	2

	<p>цессы. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости идеальных газов.</p> <p>Практическое занятие: Основы термодинамики.</p>					
X	<p>Адиабатический процесс. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Тепловые двигатели. Цикл Карно и его КПД. Теорема Карно. Энтропия. Связь энтропии с вероятностью состояния. Второе начало термодинамики и его физический смысл. Статистическое толкование второго начала термодинамики. Энтропия открытой нелинейной системы. Самоорганизующиеся системы.</p> <p>Практическое занятие: Основы термодинамики (продолжение).</p>	1	1	–	2	2
XI	<p>2.4 Реальные газы. Эффективный диаметр молекул. Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы первого и второго рода. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Критическая точка. Тройная точка.</p> <p>Практическое занятие: Реальные газы.</p>	1	1	–	2	2
XII	<p>3 Электричество и магнетизм</p> <p>3.1 Электростатика. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрических зарядов. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчету напряженностей электрических полей. Работа электрического поля. Циркуляция вектора напряженности электрического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.</p>	1	1	–	2	2

	Практическое занятие: Электростатическое поле в вакууме.					
XIII	<p>Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле в проводнике и вблизи от поверхности проводника. Емкость. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации.</p> <p>Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризационные заряды. Поляризованность. Типы диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость вещества. Электрическое смещение. Условия на границе раздела двух диэлектриков.</p> <p>Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.</p> <p>Практическое занятие: Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.</p>	1	1	–	2	2
XIV	<p>3.2 Постоянный электрический ток. 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.</p> <p>Практическое занятие: Постоянный электрический ток. Законы Ома.</p>	1	1	–	2	2
XV	<p>3.2 Постоянный электрический ток. Правила Кирхгофа. Электрический ток в газе и электрический ток в плазме. Практическое занятие: Закон Кирхгофа.</p>	1	1	–	2	2
	ИТОГО:	15	15	–	30	30

4 семестр

№ недели	Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
I	<p>3.3 Магнитное поле Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчеты магнитных полей простейших систем. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Момент сил, действующий на рамку. Магнитный поток. Магнитосфера Земли. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Эффект Холла.</p> <p>Лабораторная работа №48 Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли.</p>	1	–	1	2	2
II	<p>3.4 Явление электромагнитной индукции. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явления взаимной индукции и самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность длинного соленоида. Коэффициент взаимной индукции. Энергия и плотность энергии магнитного поля.</p> <p>3.5 Магнитное поле в веществе Магнетики. Виды магнетиков. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Температура Кюри. Закон полного тока для магнитного поля в веществе</p>	1	–	1	2	2
III	<p>3.6 Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.</p> <p>3.7. Электромагнитные колебания и</p>	1	–	1	2	2

	<p>волны. Колебательный контур. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Переменный ток. Закон Ома для переменного тока. Резонанс напряжений и токов. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.</p> <p>Лабораторная работа № 60 Электромагнитные волны. Стоячая электромагнитная волна.</p>					
.IV	<p>Электромагнитные волны. Диф. уравнение и свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга. Излучения диполя.</p> <p>4 Оптика</p> <p>4.1 Понятие о лучевой (геометрической) оптике. Законы отражения и преломления. Явление полного отражения. Фотометрия.</p> <p>Лабораторная работа № 80 Определение показателя преломления материалов.</p>	1	–	1	2	2
V	<p>4.2 Свойства световых волн. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Применение интерференции света.</p> <p>Лабораторная работа № 66 Изучение интерференции света.</p>	1	–	1	2	2
VI	<p>4.3 Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на одной и на многих щелях. Спектральное разложение. Голография. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на одной и на многих щелях. Дифракция на пространственной решетке. Спектральное разложение света</p> <p>Лабораторная работа № 72 Изучение явления дифракции света.</p>	1	–	1	2	2
VII	<p>4.4 Электромагнитные волны в веществе. Распространение света в ве-</p>	1	–	1	2	2

	шестве. Давление света. Дисперсия света. Поглощение света. Поляризация света. Способы получения поляризованного света.					
VIII	5 Квантовая физика 5.1 Тепловое излучение Тепловое излучение и его характеристики. Законы теплового излучения Квантовая гипотеза и формула Планка. Закон Стефана – Больцмана. Закон смещения. Оптическая пирометрия. Лабораторная работа № 102 Определение постоянной Стефана-Больцмана	1	–	1	2	2
IX	5.2 Экспериментальное обоснование основных идей квантовой теории. Фотоэффект. Фотоны. Энергия и импульс световых квантов. Давление света. Эффект Комптона. Линейчатые спектры атомов. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Лабораторная работа № 64 Изучение внешнего фотоэффекта	1	–	1	2	2
X	5.3 Корпускулярно-волновой дуализм. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Соотношение неопределенностей. Статистический смысл волновой функции. Временное и стационарное уравнения Шредингера. 5.4 Элементы квантовой механики. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Соотношение неопределенностей. Статистический смысл волновой функции. Временное и стационарное уравнения Шредингера. Лабораторная работа № 68 Изучение спектров излучения и поглощения света	1	–	1	2	2
XI	5.5 Атом водорода в квантовой теории. Уравнение Шредингера для атома водорода и следствия из него. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Рентгеновское излучение.	1	–	1	2	2

	5.6 Элементы квантовой электроники. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.					
XII	5.7 Конденсированное состояние. Элементы квантовой статистики. Теплоёмкость кристаллической решётки. Фононный газ. Электропроводность металлов. Носители тока как квазичастицы. Энергетические зоны в кристаллах. Уровень Ферми. Поверхность Ферми. Явление сверхпроводимости. Элементы физики твёрдого тела. Металлы, диэлектрики и полупроводники в зонной теории. Понятие электронной и дырочной проводимости. Собственная и примесная проводимость. Лабораторная работа № 3.3 Исследование температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников	1	–	1	2	2
XIII	6 Элементы физики атомного ядра 6.1 Атомное ядро. Строение атомных ядер. Ядерные силы. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Закономерности альфа-бета распада. Гамма-излучение и его свойства. Элементы дозиметрии ионизирующих излучений. Дозиметры.	1	–	1	2	2
XIV	6.2 Ядерные реакции. Ядерные реакции. Радиоактивные превращения атомных ядер. Реакции ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Реакция синтеза. Проблема источников атомной энергии.	1	–	1	2	2
XV	6.3 Элементы физики элементарных частиц. Космическое излучение. Элементарные частицы, их свойства и классификация.	1	–	1	2	2
	<u>ИТОГО:</u>	15	–	15	30	30

Перечень тем практических занятий 3 семестр

1. Кинематика поступательного и вращательного движения.
2. Динамика материальной точки.
3. Динамика твердого тела.
4. Законы сохранения импульса, момента импульса. Механическая работа. Мощность. Энергия. Закон сохранения энергии.
5. Элементы механики сплошных сред.
6. Механические колебания и волны.
7. Молекулярно-кинетическая теория. Статистические распределения.
8. Явления переноса.
9. Основы термодинамики. (2ч)
10. Реальные газы.
11. Электростатическое поле в вакууме.
12. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле
13. Постоянный электрический ток. Законы Ома.
14. Закон Кирхгофа.

Перечень лабораторных занятий

4 семестр

1. **Лабораторная работа №48** Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли.
2. **Лабораторная работа № 60** Электромагнитные волны. Стоячая электромагнитная волна.
3. **Лабораторная работа № 80** Определение показателя преломления материалов.
4. **Лабораторная работа № 66** Изучение интерференции света.
5. **Лабораторная работа № 72** Изучение явления дифракции света.
6. **Лабораторная работа № 102** Определение постоянной Стефана-Больцмана
7. **Лабораторная работа № 64** Изучение внешнего фотоэффекта
8. **Лабораторная работа № 3.3** Исследование температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников

Темы контрольных заданий для СРС

3 семестр

1 Кинематика

1. Что такое составляющая вектора, проекция вектора? Разложение вектора на составляющие.
2. Средняя скорость. При каком движении средняя и мгновенная скорости одинаковы?
3. Что характеризуют нормальное и тангенциальное ускорения?
4. Аналогия между кинематическими величинами поступательного и вращательного движений. Уравнения равномерного и равнопеременного вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
5. Задачи 1.5[1], 1.13[1], 1.28[1], 1.38[1], 1.36[1].

2 Динамика материальной точки и твердого тела

1. Силы трения, упругости и гравитационного взаимодействия.
2. Как вычислить силу тяготения между двумя телами, имеющими произвольные размеры и формы?
3. Каков физический смысл момента инерции?
4. Моменты инерции тел симметричной формы (стержень, диск, шар).
5. Теорема Штейнера и её применение для расчета моментов инерции тел.
6. Задачи 2.4[1], 2.16[1], 2.36[1], 2.147[1], 3.1[1], 3.5[1], 3.11[1], 3.22[1].

3 Лабораторная работа № 5

1. Что называется математическим маятником?
2. В чем заключается метод обратного маятника?
3. Момент инерции материальной точки и тела произвольной формы.
4. Теорема Штейнера.
5. Какой маятник называется физическим? Период колебаний физического маятника.
6. Что называется приведенной длиной физического маятника? Чему она равна в данной работе?
7. Что называется силой тяжести и от чего она зависит? Какая разница между понятиями сила тяжести и вес тела?
8. От чего зависит ускорение силы тяжести?

4 Законы сохранения

1. Механические системы. Что называют замкнутой системой?
2. Какие законы сохранения применимы для упругих и неупругих столкновений?
3. Потенциальные энергии гравитационного взаимодействия и упруго деформированного тела.
4. Кинетическая энергия шара радиуса R , движущегося со скоростью v .
5. Задачи 2.65[1], 2.72[1], 2.90[1], 3.41[1].

5 Лабораторная работа № 22

1. Объяснить возникновение силы внутреннего трения. Написать уравнение вязкости. От чего зависит сила вязкого трения?
2. Что называется коэффициентом вязкости?
3. Объяснить возникновение силы сопротивления при движении шарика в жидкости.
4. Написать 2-ой закон Ньютона для шарика, движущегося в жидкости.
5. Объяснить, почему со временем устанавливается равномерное движение.
6. Как будет двигаться шарик вначале, если начальная скорость больше скорости установившегося движения?

6 Лабораторная работа № 22

1. Что называется математическим маятником?
2. В чем заключается метод обратного маятника?
3. Момент инерции материальной точки и тела произвольной формы.
4. Теорема Штейнера.
5. Какой маятник называется физическим? Период колебаний физического маятника.
6. Что называется приведенной длиной физического маятника? Чему она равна в данной работе?
7. Что называется силой тяжести и от чего она зависит? Какая разница между понятиями сила тяжести и вес тела?
8. От чего зависит ускорение силы тяжести?

7 Молекулярно-кинетическая теория. Статистические распределения

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

8 Явления переноса

1. Что называется явлениями переноса.
2. Уравнения Фурье, Нернста-Фика, Ньютона
3. Зависимость коэффициентов переноса от температуры и давления.
4. Задачи 6.2[1], 6.9[1], 5.113[1], 5.138[1].

9 Основы термодинамики

1. Понятие об идеальном газе.
2. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости. Формула Майера.
3. Что такое число степеней свободы и как распределяется энергия по степеням свободы?

4. Первое начало термодинамики для изопроцессов.
5. Что происходит с внутренней энергией при адиабатическом расширении газа и при его адиабатическом сжатии?
6. Задачи 5.161, 5.171, 5.176, 5.196[7].

10 Лабораторная работа № 18

1. Что называется теплоемкостью тела, удельной теплоемкостью, теплоемкостью модуля?
2. Как связаны друг с другом C_p и C_v ; что больше и почему?
3. Какой процесс называется адиабатическим? Написать уравнение адиабатического процесса (уравнение Пуассона).
4. Сформулировать и записать 1 начало термодинамики.
5. Как изменяется внутренняя энергия тела при адиабатическом процессе?
6. Чему равняются теплоемкости при изотермическом и при адиабатическом процессах?
7. Считая воздух идеальным газом? Записать значение C_p и C_v для воздуха и вычислить γ .
8. Когда при выполнении этой работы совершаются изохорический процесс?
9. Когда при выполнении этой работы выполняются адиабатические процессы.
10. Параметры каких двух состояний воздуха в сосуде связаны законом Бойля-Мариотта?

11 Реальные газы.

1. Чем отличается уравнение Ван-дер-Ваальса от уравнения состояния идеального газа?
2. Изотермы реального газа.
3. Задачи 6.27, 6.9, 5.113, 5.138[7].

12 Электростатическое поле в вакууме

1. Закон сохранения электрического заряда.
2. Принцип суперпозиции электрических полей.
3. Напряженность и потенциал электрического поля точечного заряда.
4. Что называется потоком вектора напряженности через произвольную поверхность?
5. Как направлены силовые линии по отношению к эквипотенциальным поверхностям?
6. Чему равна работа сил поля по замкнутой траектории движения заряда?
7. Задачи 9.17, 9.19, 9.26, 9.39, 9.47[7].

13 Лабораторная работа № 40

1. Что такое конденсатор?
2. Что называют электроемкостью уединенного проводника, конденсатора? От чего зависит, в каких единицах измеряется?

3. Формулы емкости плоского, цилиндрического, сферического конденсаторов.
4. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
5. Какое поле называется однородным? Связь между разностью потенциалов и напряженностью однородного электрического поля.
6. Движение заряженных частиц в электрическом поле.
7. Энергия электрического поля конденсатора. Объемная плотность энергии электрического поля.
8. Ток и напряжение в конденсаторе. Емкостное сопротивление.
9. Эффективные значения тока и напряжения.
10. Вывод расчетной формулы.

14 Лабораторная работа № 39

1. Дать определения электрического тока, силы и плотности тока, разности потенциалов, напряжения, ЭДС.
2. Законы Ома в интегральной и дифференциальной форме.
3. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме.
4. Сопротивление проводника и его зависимость от размеров, температуры.
5. Последовательное и параллельное соединение проводников.
6. Что собой представляет мост Уитстона и как можно его использовать для определения неизвестного сопротивления? (Зарисовать схему и вывести расчетную формулу).

15 Постоянный электрический ток

1. Какие условия необходимы для протекания тока?
2. Носители заряда в металлах, полупроводниках, электролитах и ионизированных газах.
3. От чего зависит сопротивление проводников?
4. Параллельное и последовательное сопротивление проводников.
5. Правило знаков для законов Кирхгофа.
6. Задачи 10.7, 10.14, 10.50, 10.79[7].

4 семестр

1 Магнитное поле в вакууме

1. Напряженность и магнитная индукция конечного линейного проводника с током.
2. Напряженность и магнитная индукция кругового витка с током.
3. Магнитный момент контура с током.
4. Взаимосвязь вектора магнитной индукции с вектором напряженности поля для однородных изотропных сред.
5. Магнитное поле соленоида.
6. Задачи 11.1, 11.2, 11.16, 11.85[7].

2 Электромагнитная индукция. Магнитное поле в веществе

1. Гиромангнитное отношение.

2. Какая величина в электростатике может служить аналогом намагниченности?
3. Объясните соотношения для значений магнитной проницаемости и магнитной восприимчивости для диа- и парамагнетиков.
4. Связь между векторами магнитной индукции, напряженности магнитного поля и намагниченности.
5. Особенности магнитных свойств ферромагнетиков.
6. Разность потенциалов на концах проводника движущегося поступательно в магнитном поле с постоянной скоростью.
7. Физический смысл индуктивности.
8. Индуктивность бесконечно длинного соленоида.
9. Задачи 11.115, 11.124, 11.126, 11.95, 11.107[7].

3 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 14.1, 14.7, 14.11, 14.25[7].

4 Лабораторная работа № 60

1. Что называется волной? Электромагнитной волной?
2. Опишите процесс распространения электромагнитной волны в пространстве.
3. Запишите уравнение бегущей волны.
4. Объясните, почему электромагнитная волна является поперечной.
5. Что представляет собой вектор Умова-Пойнтинга, чему равна объёмная плотность энергии в электромагнитной волне?
6. Как образуется стоячая волна?
7. Запишите уравнение стоячей волны.
8. Что понимается под пучностями и узлами стоячей волны?
9. Как определяются координаты пучностей и узлов?
10. Как распределены амплитуды электрического и магнитного полей в электромагнитной волне?

5 Лабораторная работа № 80

1. Луч света переходит из стекла в воду. Угол падения луча на поверхность раздела между стеклом и водой 30° . Определить угол преломления. При каком наименьшем значении угла падения луч полностью отразится?
2. Предельный угол полного внутреннего отражения для бензола равен 42° . Определить скорость света в бензоле.

3. Какова истинная глубина реки, если для человека, смотрящего на дно реки, глубина кажется равной 2 м?
4. При каком минимальном угле падения луча света на стопку плоских прозрачных пластин, показатель преломления каждой из которых в k раз меньше, чем у вышележащей, луч не пройдет сквозь стопку? Показатель преломления верхней пластины n , число пластин N .

6. Лабораторная работа № 66

1. На пути пучка света поставлена стеклянная пластина толщиной 1 мм так, что угол падения луча 30° . На сколько изменится оптическая длина пути светового пучка?
2. На мыльную пленку с показателем преломления 1,33 падает по нормали монохроматический свет с длиной волны 0,6 мкм. Отраженный свет в результате интерференции имеет наибольшую яркость. Какова наименьшая возможная толщина пленки?
3. На тонкую пленку в направлении нормали к ее поверхности падает монохроматический свет с длиной волны 500 нм. Отраженный от нее свет максимально усилен вследствие интерференции. Определить минимальную толщину пленки, если показатель преломления материала пленки 1,4.
4. В одно из плеч интерферометра Майкельсона была вставлена тонкая пленка из вещества с показателем преломления 1,4 и освещена монохроматическим светом длины волны 6000 Å. Какова толщина пленки, если она вызвала смещение пяти интерференционных полос?
5. Расстояние от щелей до экрана в опыте Юнга равно 1 м. Определить расстояние между щелями, если на отрезке длиной 1 см укладывается 10 темных интерференционных полос. Длина волны 0,7 мкм.
6. Найти наименьший угол падения монохроматического света с длиной волны 0,5 мкм на мыльную пленку ($n = 1,3$) толщиной 0,1 мкм, находящуюся в воздухе, при котором пленка в проходящем свете кажется темной.

7. Лабораторная работа № 72

1. Расстояние от точечного источника света ($\lambda = 600$ нм) до волновой поверхности 2 м и от волновой поверхности до точки наблюдения 2,5 м. Определите радиус третьей зоны Френеля.
2. На расстоянии 2 м от точечного источника монохроматического света ($\lambda = 0,525$ мкм) наблюдается дифракция. Посередине между источником света и экраном находится диафрагма с круглым отверстием. Определите радиус отверстия, при котором центр дифракционных колец на экране является наиболее темным.
3. На дифракционную решетку нормально падает пучок света от разрядной трубки, наполненной гелием. На какую линию λ_2 в спектре третьего порядка накладывается красная линия гелия ($\lambda_1 = 670$ нм) в спектре второго порядка?
4. Найти наибольший порядок спектра для желтой линии натрия ($\lambda = 589$ нм), если постоянная дифракционной решетки 2 мкм.

5. Постоянная дифракционной решетки 2 мкм. Какую разность длин волн $\Delta\lambda$ может разрешить эта решетка в области желтых лучей ($\lambda_1=600$ нм) в спектре второго порядка? Ширина решетки 2,5 см.

8 Лабораторная работа № 102

1. Вычислить энергию фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на первый.
2. Электрон в невозбужденном атоме водорода получил энергию 12,1 эВ. На какой энергетический уровень он перешел?
3. При переходе электрона в атоме водорода из возбужденного состояния в основное радиус боровской орбиты электрон уменьшился в 25 раз. Определить длину волны излученного фотона
4. На сколько изменится энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны $\lambda = 660$ нм. ?
5. Найти длину волны фотона при переходе электрона из состояния с энергией (-5 эВ) в состояние с энергией (-9эВ).
6. Фотон с энергией 16,5 эВ выбил электрон из невозбужденного атома водорода. Какую скорость будет иметь электрон вдали от ядра атома?
7. Потенциал ионизации водородного атома равен 13,6 В. Исходя из этого, определить, сколько линий серии Бальмера попадают в видимую часть спектра.

9. Лабораторная работа № 64

1. Чему равна масса фотона, если длина волны составляет 55 мкм?
2. Если длина волны падающего света 662 нм, то чему равен импульс фотона?
3. Какой из графиков соответствует зависимости задерживающей разности потенциалов от частоты падающего света?
4. Если на пути светового пучка поменять зеленый светофильтр на красный, то как изменится задерживающая разность потенциалов?
5. На графике представлена зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света для двух разных веществ. В каком случае работа выхода больше?
6. Фотоны, имеющие энергию 6 эВ, выбивают электроны с поверхности металла. Работа выхода 5,7 эВ. Какой импульс приобретает электрон при вылете с поверхности металла?

10. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов.

1. Опыт Джермера и Дэвиссона.
2. Соотношение неопределенностей.
3. Волновые свойства микрочастиц и соотношение неопределенностей.
4. Статистический смысл волновой функции.
5. Задачи. №№ 6.42, 6.53, 6.66, 6.73, 6.78, 6.10 [7].

11. Лабораторная работа № 68

1. Вычислить энергию фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на первый.
2. Электрон в невозбужденном атоме водорода получил энергию 12,1 эВ. На какой энергетический уровень он перешел?
3. При переходе электрона в атоме водорода из возбужденного состояния в основное радиус боровской орбиты электрон уменьшился в 25 раз. Определить длину волны излученного фотона
4. На сколько изменится энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны $\lambda = 660 \text{ нм}$.?
5. Найти длину волны фотона при переходе электрона из состояния с энергией (-5 эВ) в состояние с энергией (-9эВ).
6. Фотон с энергией 16,5 эВ выбил электрон из невозбужденного атома водорода. Какую скорость будет иметь электрон вдали от ядра атома?
7. Потенциал ионизации водородного атома равен 13,6 В. Исходя из этого, определить, сколько линий серии Бальмера попадают в видимую часть спектра. отклоняется на больший угол?

12. Лабораторная работа № 3.3

1. Что такое энергетические зоны? Когда и за счёт чего происходит расщепление энергетических уровней в атомах?
2. Что называется валентной зоной и зоной проводимости?
Что запрещает запрещённая зона?
3. В чем заключается механизм проводимости металлов и полупроводников?
4. Что такое энергия активации проводимости полупроводника?
5. Как и почему зависит сопротивление металлов и полупроводников от температуры?
6. Чем, с точки зрения зонной теории, отличаются проводники, полупроводники и диэлектрики?
7. Зонная модель строения полупроводников с собственной и примесной проводимостями.

13. Атомное ядро.

Контрольные задания для СРС

1. Задачи №№ 7.8, 7.17, 7.27, 7.34, 7.41 [7].

14. Ядерные реакции

Ядерные реакторы.

1. Проблемы ядерной энергетики.
2. Задачи №№ 7.64, 7.68, 7.86, 7.88 [7].

15. Элементарные частицы

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
3 семестр**

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
СРС	Углубить знания по изучаемым темам	Весь перечень осн. и доп.-лит-ры	Еженедельно	Текущий	Еженедельно	5
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Механика» и «Мол. физика»	[7], [8]	1-7 неделя	Текущий	1-7 неделя	10
Письменный опрос № 1	Проверка знаний по темам «Механика» «Молекулярная физика»	[1], [2], [3]	7 неделя	Рубежный	7 неделя	10
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Электростатика»	[7], [8]	8-9 неделя	Текущий	8-9 неделя	10
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме: «Постоянный электрический ток»	[7], [8]	10 неделя	Текущий	10 неделя	5
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по темам: «Магнетизм», «Колебания и волны».	[7], [8]	11-14 неделя	Текущий	11-14 неделя	10
Письменный опрос № 2	Проверка знаний по темам: «Электростатика», «Постоянный ток», «Колебания и волны».	[1], [2], [3]	14 неделя	Рубежный	14 неделя	10
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень осн. и доп. лит-ры	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40

4 семестр

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
СРС	Углубить знания по изучаемым темам	Весь перечень осн. и доп. лит	Еженедельно	Текущий	Еженедельно	20
Выполнение и защита лабораторных работ 48, 60, 80, 66	Углубить знания по темам «Геометрическая оптика», «Волновая оптика»	[1], [2], [3], [22], [27-29]	1-7 неделя	Текущий	1-7 неделя	10
Письменный опрос № 1	Проверка знаний по темам «Электромагнетизм», «Геометрическая и волновая оптика»	[1], [2], [3], [21] [22] Консп. лекций	7 неделя	Рубежный	7 неделя	10
Выполнение и защита лабораторных работ 72, 102, 64, 3.3	Углубить знания по теме «Квантовая физика»	[1], [2], [3], [30-32]	8-14 неделя	Текущий	8-14 неделя	10
Письменный опрос № 2	Проверка знаний по теме «Квантовая физика», Атомное ядро и элементарные частицы».	[1], [2], [3], [4], [5]	14 неделя	Рубежный	14 неделя	10
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и доп.-ной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Физика» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
5. Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. Активно участвовать в учебном процессе.
7. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

Список основной литературы

1. Савельев И. В. Курс общей физики : в 5 кн. / И.В. Савельев ; Астрель : АСТ. – М., 2005. – 1 кн, 2 кн, 3 кн.
2. Детлаф А.А. Курс физики / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. – М. : АСADEMIA, 2008. – 720 с.
3. Трофимова Т.И. Курс физики / Т.И. Трофимова. – М. : АСADEMIA, 2007. – 558 с.
4. Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Курс физики. Теория, задачи и решения / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов – М. АСADEMIA, 2004 – 250 с.
5. Трофимова Т.И. Физика в в таблицах и формулах / Т.И. Трофимова – М.: ДРОФА, 2004, 430 с.
6. Иродов И.Е. Задачи по общей физике / И.Е. Иродов. – М.: Бинум. Лаборатория знаний, 2007. – 416 с.
7. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики для вузов / Т.И. Трофимова. – М. : Оникс 21 век, 2005. – 384 с.
8. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики / В.С. Волькенштейн. – СПб. : Книжный мир, 2007. – 328 с.

Список дополнительной литературы

9. Трофимова Т.И. Краткий курс физики / Т.И. Трофимова. – М.: Высшая школа, 2004. – 352 с.
10. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике / И.В. Савельев. – М. : АСТ, 2004. – 472 с.
11. Грабовский Р.И. Курс физики / Р.И. Грабовский. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2004. – 607 с.

12. Лозовский В.Н. Курс физики : в 2 т. / В.Н. Лозовский; Лань. – СПб.; М.: Краснодар, 2007. – 1 т.
13. Иродов И.Е. Механика. Основные законы/ И.Е. Иродов. – М.: Бином, 2006. – 309 с.
14. Иродов И.Е. Электромагнетизм / И.Е. Иродов. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006. – 320 с.
15. Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы / И.Е. Иродов. – 3-е изд.– М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 256 с.: ил.
16. Федосеев В.Б. Физика: учебник для студентов технических вузов / В.Б. Федосеев. – Ростов на Дону: ФЕНИКС, 2009. – 669 с.
17. Демидченко В.И. Физика: учебник для студентов вузов/ В.И. Демидченко. – Ростов на Дону : ФЕНИКС, 2008. – 508 с.
18. Трофимова Т.И. Физика в таблицах и формулах: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим специальностям / Т.И. Трофимова. – М. : АСADEMIА, 2006. – 447 с.: ил.
19. Гладской В.М. Физика: сборник задач с решениями: учебное пособие для вузов, изучающих курс общей физики / В.М. Гладской, М.: Дрофа, 2004. – 288 с
20. Бордовский Г.А., Бурсиан Э.В. Общая физика. Курс лекций, уч. пособие для студентов высш. учеб. заведений в 2 т. – М.. изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС.2001 - т.1. 295с.
21. Тенчурина А.Р. Введение в электричество и магнетизм. Учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений – Караганда. изд-во КарГУ, 2003.-111с.
22. Кузнецова Ю.А., Ясинский В.Б. Электромагнетизм. Лабораторный практикум. // Учебное пособие. Караганда. Изд-во КарГТУ, 2013, 96 с. ISBN: 978-601-296-396-0
23. Тенчурина А.Р., Ясинский В.Б. Методические указания к лабораторным работам: 5. «Определение момента инерции и проверка теоремы Штейнера», 6. «Определение модуля упругости, 18. «Определение C_p/C_v методом Клемана и Дезорма», 40. «Определение ёмкости конденсатора». – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. 26 с.
24. Кузнецова Ю.А., Ясинский В.Б., Смирнов Ю.М., Сыздыков А.К. Методические указания к лабораторным работам: 39 «Определение неизвестного сопротивления мостом постоянного тока», 40 «Определение емкости конденсатора с помощью моста Сотти».41. «Определение индуктивности катушки» – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. 27 с.
25. Кузнецова Ю.А., Морозов А.А. Методические указания к лабораторным работам: 5. «Определение момента инерции махового колеса», 8. «Определение ускорения силы тяжести при помощи оборотного маятника», 9. «Изучение законов колебаний физического маятника». – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. 27 с.
26. Кузнецова Ю.А., Ясинский В.Б. Методические указания к лабораторным работам: 18. «Определение отношения удельных теплоёмкостей методом Клемана-Дезорма», 22 «Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса». – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. 18 с.

27. Кузнецова Ю.А., Ясинский В.Б. Методические указания к лабораторной работе: №48. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. 22 с.
28. Кузнецова Ю.А., Ясинский В.Б. Методические указания к лабораторной работе по физике: №60. Электромагнитные волны. Стоячая электромагнитная волна, 66. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. 24 с.
29. Ясинский В.Б. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине физика: 66. Изучение интерференции света с помощью колец Ньютона. 80. Измерение показателей преломления пластин. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. 21 с.
30. Ясинский В.Б. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине “Физика”: 61. Исследование поляризованного света, 72. Изучение явления дифракции света. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. 32 с..
31. Кузнецова Ю.А., Ясинский В.Б. методические указания к лабораторной работе по дисциплине “Физика”: 68. Изучение спектров излучения и поглощения света. 3.3. Исследование температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников. 102. Определение постоянной Стефана-Больцмана. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. 32 с.
32. Ясинский В.Б. методические указания к лабораторной работе: № 64 «Изучение внешнего фотоэффекта». Караганда: Изд-во КарГТУ, 2015. 10 с.