

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

«Утверждаю»
Председатель Ученого совета,
ректор, академик НАН РК
Газалиев А.М.

« ____ » _____ 2013г.

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА (SYLLABUS)

по дисциплине Fiz 2205 «Физика»

для студентов специальности

5B070400 «Вычислительная техника и программное обеспечение»

Институт «Компьютерных технологий и системотехники»

Кафедра физики

Предисловие

Учебно-методический комплекс дисциплины преподавателя разработан:
старшими преподавателем Сыздыковым А.К.

Обсужден на заседании кафедры физики

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2013 г.

Зав. кафедрой _____ Смирнов Ю.М. « ____ » _____ 2013 г.

Одобен методическим бюро Института телекоммуникаций, энергетики, и
автоматики

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2013 г.

Председатель _____ Тенчурина А.Р. « ____ » _____ 2013 г.

Согласован с кафедрой «Системы автоматизированного проектирования»

Зав. кафедрой _____ Коккоз М.М. « ____ » _____ 2013 г.

Согласован с кафедрой «Вычислительная техника и программное обеспече-
ние»

Зав. кафедрой _____ Когай Г.Д. « ____ » _____ 2013г.

1 Рабочая учебная программа разработана на основании ГОСО РК 3.08.341-2006 и типовой учебной программы, разработанной КазНТУ им. К. Сатпаева, утвержденной и введенной в действие 22.06.2006 г.

1.1 Сведения о преподавателе и контактная информация

Сыздыков А.К. старший преподаватель кафедры.

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

1.2 Трудоемкость дисциплины

Семестр	Кол. кредитов	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРСП	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
3 д/о	3 5	15	15	15	45	90	45	135	Экз.
1 с/о	3 5	15	15	15	45	90	45	135	Экз.

1.3 Характеристика дисциплины

Дисциплина «Физика» совместно с курсами математики и теоретической механики составляет основу теоретической подготовки инженеров и играет роль фундаментальной базы инженерно-технической деятельности выпускников высшей технической школы любого профиля, входит в цикл базовых дисциплин обязательного компонента.

1.4 Цель дисциплины

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

1.5 Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- создание у слушателей основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность применения новых физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются;
- формирование у бакалавров научного мышления, в частности, правильного понимания границ применимости различных физических понятий,

законов, теорий и умение оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;

- усвоение основных физических явлений, законов классической и современной физики, методов физического исследования;

- формирование у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих им в дальнейшем решать инженерные задачи;

- ознакомление студентов с современной научной аппаратурой, выработка начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.

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.

1.6 Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
Математика (школьный курс)	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.
	Интегральное исчисление функций одной переменной.
Химия (школьный курс)	Виды химической связи.
	Таблица Д.И. Менделеева.

1.7 Постреквизиты

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

1. Теоретические основы и интерфейсы компьютерных систем.
2. Методы и средства защиты компьютерной информации.
3. ERP – технологии.

1.8 Содержание дисциплины

1.8.1 Содержание дисциплины по видам занятий и их трудоемкость

№ неде- ли	Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
		лек- ции	прак- тиче- ские	лабо- ратор- тор- ные	СРС П	СРС
I	<p>1. Введение 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. МЕХАНИКА. 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>	1	1	–	3	3

II	<p>1.2. Динамика материальной точки и твердого тела. 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
III	<p>1.3. 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. Реактивное движение. 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. Движение в центральном поле сил. Закон сохранения энергии в механике. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.</p> <p>1.4. Элементы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Инварианты преобразований. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистское преобразование импульса и энергии.</p>	1	1	–	3	3

IV	<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. Формула Пуазейля. Упругие напряжения. Энергия упруго деформированного тела.</p> <p>1.6. Колебания и волны. Общие характеристики гармонических колебаний. Колебания груза на пружине. Математический маятник. Физический маятник. Сложение колебаний.</p> <p>Векторная диаграмма. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания под действием синусоидальной силы. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Автоколебания.</p> <p>Волновые процессы. Основные характеристики волнового движения. Уравнение волны. Плоская волна. Бегущие и стоячие волны. Фазовая скорость. Эффект Доплера. Звук.</p>	1	1	2	3	3
V	<p>2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА</p> <p>2.1. Статистическая физика и термодинамика. 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>2.2. 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. Внутренняя энергия идеального газа. Молекулярно-</p>	1	1	–	3	3

	кинетическая теория теплоемкости идеальных газов и ее ограниченность.					
VI	<p>2.3. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Изопроцессы. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Цикл Карно и его КПД. Теорема Карно. Теорема Клаузиуса. Энтропия. Термодинамические потенциалы. Второе начало термодинамики и его физический смысл. Статистическое толкование второго начала термодинамики. Энтропия открытой нелинейной системы. Связь энтропии с вероятностью состояния. Самоорганизующиеся системы.</p> <p>2.4. Явления переноса. Общая характеристика явлений переноса. Эффективный диаметр молекул. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Время релаксации. Явления переноса в неравновесных термодинамических системах. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса: теплопроводность, вязкое трение, диффузия. Коэффициенты переноса.</p> <p>2.5. Реальные газы. Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы первого и второго рода. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Критическая точка. Метастабильные состояния. Тройная точка.</p>	1	1	2	3	3
VII	<p>3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ. Электростатика 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 вектора напряженности элект-</p>	1	1	2	3	3

	трического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.					
VIII	<p>Диэлектрики в электростатическом поле. Электрический диполь. Поляризация заряды. Типы диэлектриков. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость вещества и её зависимость от температуры. Электрическое смещение. Условия на границе раздела двух диэлектриков.</p> <p>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.</p> <p>Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.</p> <p>3.2. Постоянный электрический ток.</p> <p>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. Правила Кирхгофа. Электрический ток в газе и электрический ток в плазме.</p>	1	1	–	3	3
IX	<p>3.3. Магнитное поле.</p> <p>Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчеты магнитных полей простейших систем. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Эффект Холла. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Момент сил, действующий на рамку. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.</p>	1	1	1	3	3

	<p>3.4. Магнитное поле в веществе. Магнетики. Виды магнетиков. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Температура Кюри. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.</p>					
X	<p>3.5. Явление электромагнитной индукции. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явления взаимной индукции и самоиндукции. Индуктивность длинного соленоида. Коэффициент взаимной индукции. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.</p> <p>3.6. Уравнения Максвелла. Фарадеевская и максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Относительность электрических и магнитных полей. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитного возмущения.</p> <p>3.7. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный электрический ток. Закон Ома для переменного тока.</p>	1	1	–	3	3
XI	<p>1. ОПТИКА</p> <p>1.1. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Свойства электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитной энергии. Вектор Умова-Пойнтинга. Излучения диполя.</p> <p>1.2. Понятие о лучевой (геометрической) оптике. Законы отражения и преломления. Явление полного отражения. Фотометрия.</p> <p>1.3 Свойства световых волн. Волновой пакет. Групповая скорость. Интерференция световых волн. Когерентность. Интерферометры.</p>	1	1	2	3	3

	<p>1.4. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на одной и на многих щелях. Спектральное разложение. Голография.</p> <p>1.5. Электромагнитные волны в веществе. Распространение света в веществе. Дисперсия света. Поглощение света. Поляризация света. Способы получения поляризованного света.</p>					
XII	<p>2. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА.</p> <p>2.1. Тепловое излучение. Проблемы излучения абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Фотоны. Энергия и импульс световых квантов.</p> <p>2.2. Экспериментальное обоснование основных идей квантовой теории. Опыты Франка и Герца. Фотоэффект. Эффект Комптона. Линейчатые спектры атомов. Постулаты Бора. Принцип соответствия.</p> <p>2.3. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей. Волновые свойства микрочастиц и соотношение неопределенностей. Статистический смысл волновой функции.</p>	1	1	–	3	3
XIII	<p>2.4. Временное и стационарные уравнения Шредингера. Частица в одномерной прямоугольной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер.</p> <p>2.5. Атом и молекула водорода в квантовой теории. Уравнение Шредингера для атома водорода. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Ширина уровней. Квантовые числа. Принцип Паули. Молекула водорода. Ионная и ковалентная связи.</p> <p>2.6. Элементы квантовой электроники. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.</p>	1	1	2	3	3

	2.7. Элементы квантовой статистики. Фазовое пространство. Элементарная ячейка. Плотность состояний. Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми–Дирака. Квазичастицы.					
XIV	2.8. Конденсированное состояние. Элементы структурной кристаллографии. Методы исследования кристаллических структур. Теплоёмкость кристаллической решётки. Фононный газ. Электропроводность металлов. Носители тока как квазичастицы. Уровень Ферми. Поверхность Ферми. Энергетические зоны в кристаллах. Металлы, диэлектрики и полупроводники в зонной теории. Понятие электронной и дырочной проводимости. Собственная и примесная проводимость. Явление сверхпроводимости. Квантовые представления о свойствах ферромагнетиков. Обменное взаимодействие. Температура Кюри. Намагничивание ферромагнетиков.	1	1	2	3	3
XV	3. АТОМНОЕ ЯДРО И ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ. 3.1. Атомное ядро. Строение атомных ядер. Ядерные силы. Обменный характер ядерных сил. Модели атома. Закономерности альфа, -бета и гамма-излучения. Ядерные реакции. Радиоактивные превращения атомных ядер. Реакции ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Реакция синтеза. Проблема источников энергии. 3.2. Элементарные частицы. Лептоны, адроны. Кварки. Сильное, электромагнитное, слабое, гравитационное взаимодействия. Понятие об основных проблемах современной физики и астрофизики.	1	1	–	3	3
	<u>ИТОГО:</u>	15	15	15	45	45

Перечень практических (семинарских) занятий

Тема 1 Кинематика

Тема 2 Динамика материальной точки и твердого тела

Тема 3 Законы сохранения: импульса, энергии, момента импульса.
Элементы специальной теории относительности

Тема 4 Элементы механики сплошных сред. Гармонические колебания

Тема 5 Газовые законы. Статистические распределения

Тема 6 Основы термодинамики. Явления переноса. Реальные газы

Тема 7 Постоянное электрическое поле в вакууме. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Емкость. Энергия электрического поля

Тема 8 Постоянный электрический ток

Тема 9 Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе. (1 час)

Тема 10 Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток

Тема 11 Геометрическая оптика. Интерференция световых волн. Дифракция волн. Поляризация света. Дисперсия света

Тема 12 Тепловое излучение. Корпускулярно-волновой дуализм

Тема 13 Временное и стационарное уравнения Шредингера. Атом и молекула водорода в квантовой теории

Тема 14 Тепловые, электрические и магнитные свойства твердых тел

Тема 15 Атомное ядро. Элементарные частицы

Перечень лабораторных занятий

Лабораторная работа № 5

«Определение момента инерции и проверка теоремы Штейнера»

Лабораторная работа № 18

«Определение C_p/C_v методом Клемана и Дезорма»

Лабораторная работа № 39

«Определение сопротивления с помощью моста Уитстона»

Лабораторная работа № 40

«Определение емкости конденсатора»

Лабораторная работа № 48

«Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли»

Лабораторная работа № 4.3

Изучение явления дифракции света

Лабораторная работа № 4.8

Изучение внешнего фотоэффекта

Лабораторная работа № 68

Изучение спектров излучения и поглощения света

Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения	Содержание занятия	Рекомендуемая литература
Тема 1 Кинематика.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 1.5, 1.13, 1.28,1.38,1.36. Тесты	[3,стр. 5-15] [8,стр. 30 – 54]
Тема 2 Динамика материальной точки и твердого тела.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 2.4, 2.20, 2.36, 2.65, 3.1, 3.5, 3.11, 3.41 Тесты	[8,стр. 30 – 63]
Тема 3 Законы сохранения. Элементы теории относительности	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 2.80, 2.93, 3.28, 3.40 Тесты Задачи №№ 17.3, 17.6, 17.10.	[8, стр. 73-95]
Тема 4 Элементы механики сплошных сред. Колебания и волны	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 4.10, 4.11, 4.13 12.1, 12.46, 12.65. Тесты	[8,стр. 268 – 271]
Тема 5 Газовые законы. Статистические распределения	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 5.2, 5.5, 5.18, 5.27. Тесты	[8, стр. 73-95]
Тема 6 Основы термодинамики. Явления переноса. Реальные газы	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 5.161, 5.171, 5.176, 5.196. Тесты	[8, стр. 96 – 107]

Тема 7 Электростатика	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 9.1, 9.19, 9.26, 9.39, 9.47. Тесты	[8, стр. 137 – 150]
Тема 8 Постоянный электрический ток	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 10.7, 10.14, 10.50, 10.79. Тесты	[8, стр. 163 – 187]
Тема 9 Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 11.1, 11.2, 11.16, 11.85. Тесты	[8, стр.187 – 205]
Тема 10 Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 14.1, 14.7, 14.11, 14.25. Тесты	[8, стр. 235 – 241]
Тема 11 Геометрическая оптика. Интерференция световых волн. Дифракция волн. Поляризация света. Дисперсия света	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 15.12, 15.15, 15.60 [9], 5.18; 5.19; 5.29 [7] Тесты	[7] стр. 233 – 236, [7] стр. 244 – 249
Тема 12 Тепловое излучение. Корпускулярно-волновой дуализм.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 16.30; 16.36; 16.38; 16.42 [9] 16.58; 16.64; 16.65; 16.62 [9] , 5.121; 5.165; 5.167 [7].	[7] стр.254 – 260, [7] стр.266 – 269, 273 – 278
Тема 13 Временное и стационарное уравнения Шредингера. Атом и молекула водорода в квантовой теории	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 18.15; 18.17, 19.1; 19.5; 19.16; 19.18; 19.28; [9], 5.170, 5.190; 5.194 [7].	[7] стр.283 – 289

Тема 14 Тепловые, электрические и магнитные свойства твердых тел	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 6.129 , 6.131; 6.132; 6.142; 6.173, 6.174, 6.179; 6.181; 6.185; 6.190 [7].	[7] стр.328–333 [7] стр.340–341
Тема 15 Атомное ядро. Элементарные частицы	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 7.4; 7.11; 7.12 , 7.31; 7.67; 7.76 , 7.86, 7.88 [7].	[7] стр.348 - 353

Темы контрольных заданий для СРС

1.9 Список основной литературы

1. Савельев И.В. Курс физики в 3-х томах. – М.: Наука, 1982-1989 г.
2. Савельев И. В. Курс общей физики в 5 книгах. – М.: Астрель: АСТ, 2005 г.
3. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: АCADEMIA, 2007 г.
4. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: АCADEMIA, 2008 г.
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики в 5-и томах. – М.: Наука, 1997 -1986 г.
6. Иродов И.Е. Задачи по общей физике.– М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007 г.
7. Чертов А.Г., Воробьев А. А. Задачник по физике. – М.: Высш.шк., 1988 г.
8. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики для вузов. – М.: Оникс 21 век, 2005 г.

9. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – СПб.: Книжный мир, 2007 г.

1.10. Список дополнительной литературы

1. Трофимова Т.И. Краткий курс физики. – М.: Высш.шк., 2004 г.
2. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. – М.: АСТ, 2004 г.
3. Лабораторный практикум по физике. Под ред. Барсукова К.А., Уханова Ю.И. – М.: Высш.шк., 1988 г.
4. Грабовский Р.И. Курс физики. – М.: Высш.шк., 2004 г.
5. Лозовский В.Н. Курс физики в 2-х томах. – СПб, М., Краснодар, 2007 г.
6. Калашников С.Г. Электричество. – М.: Наука, 1997 г.
7. Иродов И.Е. Механика. Основные законы. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006 г.
8. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. – М.: Высш.шк., 1987 г.
9. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. – М.: Высш.шк., 1983 г.
10. Иродов И.Е. Электромагнетизм. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006 г.
11. Трофимова Т.И., Павлова З.Г. Сборник задач по курсу физики с решениями. – М.: Высшая школа, 2005 г.

1.11 Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60 %) и итоговой аттестации (экзамену) (до 40 %) и составляет значение до 100 % в соответствии с таблицей.

Оценка по буквенной системе	Цифровые эквиваленты буквенной оценки	Процентное содержание усвоенных знаний	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,0	50-54	
F	0	0-49	Неудовлетворительно

Рубежный контроль проводится на 7-й и 14-й неделях обучения и складывается исходя из следующих видов контроля:

Вид контроля	% -ное содержание	Академический период обучения, неделя															Итого
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Посещаемость	0,2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3
Конспект лекций	0,4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6
Практ. зан.	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	15
Лаб. работы	1,25		*		*		*	*		*		*		*	*		10
Письмен. опрос	7							*							*		14
СРС	0,8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	12
Всего по аттест.								30							30		60
Экзамен																	40
Всего																	100

1.12 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 предоставлять справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. Активно участвовать в учебном процессе.
4. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

1.13 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Ф.И.О. автора	Наименование учебно-методической литературы	Издательство, год издания	Количество экземпляров	
			в библиотеке	на кафедре
Основная литература				
Савельев И.В.	Курс общей физики. В 5 кн.	М. 2005 г.	120	10

Савельев И.В.	Курс общей физики в 3 томах.	М. 1982-1989 г	98	2
Трофимова Т.И.	Курс физики.	М. 2007 г.	210	12
Детлаф А.А., Яворский Б.М.	Курс физики.	М. 2008 г	65	10
Сивухин Д.В.	Общий курс физики в 5-и томах.	М. 1977-1986 г	157	8
Иродов И.Е.	Задачи по общей физике	М. 2007	139	6
Чертов А., Воробьев А.	Задачник по физике.	М. 1988 г.	129	13
Трофимова Т.И.	Сборник задач по курсу физики для втузов.	М. 2005 г.	508	8
Волькенштейн В.С.	Сборник задач по общему курсу физики	С.-П. 2007 г.	328	15
Дополнительная литература				
Трофимова Т.И.	Краткий курс физики.	М. 2004 г.	38	2
Савельев И.В.	Сб. вопросов и задач по общей физике.	М. 2004 г.	157	8
Под ред. Барсукова К.А., Уханова Ю.И.	Лабораторный практикум по физике	М. 1988 г.	8	1
Грабовский Р.И.	Курс физики.	М. 2004 г	10	2
Лозовский В.Н.	Курс физики в 2-х томах.	СПб. 2007 г.	56	6
Калашников С.Г.	Электричество.	М. 1977 г.	64	7
Иродов И.Е.	Механика. Основные законы	М. 2004 г.	86	10
Иродов И.Е.	Электромагнетизм.	М. 2006 г.	72	5
Матвеев А.Н.	Молекулярная физика.	М. 1987 г.	53	3
Матвеев А.Н.	Электричество и магнетизм.	М. 1983 г.	57	1
Трофимова Т.И., Павлова З.Г.	Сборник задач по курсу физики с решениями.	М. 2005 г	46	2

2 График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
СРС	Углубить знания по изучаемым темам	[1]– [10]	3 контактных часа	Текущий	Еженедельно
Защита лабораторных работ	Углубить знания по теме «Механика».	[1], [2], [3], [4], [5]	1 контактный час	Текущий	2 неделя
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Механика».	[6], [7], [8], [9]	4 контактных часа	Текущий	1–4 недели
Защита лабораторных работ	Углубить знания по теме «Молекулярная физика и термодинамика», «Электростатика».	[1], [2], [3], [4], [5]	3 контактных часа	Текущий	4, 6, 7 недели
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Молекулярная физика и термодинамика», «Электростатика».	[6], [7], [8], [9]	3 контактных часа	Текущий	5–7 недели
Письменный опрос № 1	Углубить знания по теме «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электростатика»	[10]	1 контактный час	Рубежный	7 неделя
Защита лабораторных работ	Углубить знания по теме «Электромагнетизм».	[1], [2], [3], [4], [5]	1 контактный час	Текущий	9 неделя
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Постоянный ток», «Электромагнетизм», «Колебания и волны».	[6], [7], [8], [9]	3 контактных часа	Текущий	8–10 недели

Защита лабораторных работ	Углубить знания по теме «Оптика», «Квантовая физика».	[1], [2], [3], [4], [5]	3 контактных часа	Текущий	11,13,14 недели
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Оптика», «Квантовая физика», «Атомное ядро и элементарные частицы».	[6], [7], [8], [9]	4 контактных часа	Текущий	11–14 недели
Письменный опрос № 2	Углубить знания по теме «Электромагнетизм», «Колебания и волны», «Оптика», «Квантовая физика», «Атомное ядро и элементарные частицы».	[10]	1 контактный час	Рубежный	14 неделя
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	[1]– [10]	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии

3 Конспект лекций

Тема 1 Кинематика

1. Механическое движение как простейшая форма движения материи.
2. Пространство и время.
3. Понятие материальной точки.
4. Уравнение траектории.

Тема 2 Динамика материальной точки и твердого тела

2. Масса. Сила.
3. Виды сил в механике.
4. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения.
5. Силы упругости. Закон Гука.
6. Силы трения.
7. Инерциальные системы отсчета.
8. Понятие абсолютно твердого тела.

Тема 3 Законы сохранения. Элементы специальной теории относительности

1. Законы сохранения как следствие симметрии пространства и времени.
2. Система материальных точек. Внешние и внутренние силы.
3. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения.
4. Реактивное движение.
5. Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл.
6. Мощность.
7. Инварианты преобразований.
8. Релятивистское преобразование импульса и энергии.

Тема 4 Элементы механики сплошных сред. Колебания и волны

1. Ламинарное и турбулентное течение жидкостей.
2. Формула Стокса.
3. Формула Пуазейля.
4. Упругие напряжения. Энергия упруго деформированного тела.
5. Математический маятник. Физический маятник.
6. Сложение колебаний.
7. Векторная диаграмма.
8. Логарифмический декремент затухания.
9. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний.
10. Автоколебания.
11. Фазовая скорость.
12. Эффект Доплера. Звук.

Тема 5 Статистическая физика и термодинамика. Статистические распределения (1 час)

1. Термодинамические параметры.
2. Равновесные состояния и процессы, их изображение на термодинамических диаграммах.
3. Газовые законы.
4. Уравнение состояния идеального газа.
5. Скорости теплового движения частиц.

Тема 6 Основы термодинамики. Явления переноса. Реальные газы

1. Изопроеессы.
2. Обратимые и необратимые тепловые процессы.
3. Теорема Карно.
4. Теорема Клаузиуса.
5. Термодинамические потенциалы.
6. Энтропия открытой нелинейной системы. Самоорганизующиеся системы.
7. Время релаксации.
8. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса: теплопроводность, вязкое трение, диффузия. Коэффициенты переноса.
9. Силы межмолекулярного взаимодействия.
10. Фазовые равновесия и фазовые превращения.
11. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
12. Критическая точка. Метастабильные состояния. Тройная точка.

Тема 7 Электростатика

Контрольные задания для СРС (тема 7) [1,2,3,4,5]

1. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрических зарядов.
2. Применение теоремы Гаусса к расчету напряженностей электрических полей.

Тема 8 Электростатика (продолжение). Постоянный электрический ток

1. Поляризационные заряды.
2. Проводники в электростатическом поле. Граничные условия на границе проводник – вакуум.
3. Конденсаторы.
4. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации.
5. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного конденсатора и системы проводников.
6. Классическая электронная теория электропроводности металлов.
7. Правила Кирхгофа.
8. Электрический ток в газе и электрический ток в плазме.

Тема 9 Магнитное поле. Магнитное поле в веществе

1. Принцип суперпозиции.

2. Движение заряженной частицы в магнитном поле.
3. Эффект Холла.
4. Виток с током в магнитном поле. Момент сил, действующий на рамку.
5. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
6. Магнитный гистерезис.
7. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.

Тема 10 Явление электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла. Электромагнитные колебания

1. Коэффициент взаимной индукции.
2. Фарадеевская и максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции.
3. Ток смещения.
4. Относительность электрических и магнитных полей.
5. Волновое уравнение.
6. Резонанс.
7. Переменный электрический ток. Закон Ома для переменного тока.

Тема 11 Волновое уравнение для электромагнитного поля. Понятие о лучевой (геометрической) оптике. Свойства световых волн. Дифракция волн. Электромагнитные волны в веществе (1 час)

1. Излучения диполя.
2. Законы отражения и преломления.
3. Фотометрия.
4. Волновой пакет. Групповая скорость.
5. Интерферометры.
6. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
7. Спектральное разложение. Голография.
8. Распространение света в веществе. Поглощение света.
9. Способы получения поляризованного света.

Тема 12 Тепловое излучение. Экспериментальное обоснование основных идей квантовой теории. Корпускулярно-волновой дуализм (1 час)

1. Фотоны. Энергия и импульс световых квантов.
2. Опыты Франка и Герца.
3. Принцип соответствия.
4. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов.
5. Волновые свойства микрочастиц и соотношение неопределенностей.

Тема 13 Временное и стационарные уравнения Шредингера. Атом и молекула водорода в квантовой теории. Элементы квантовой электроники. Элементы квантовой статистики

1. Прохождение частицы через потенциальный барьер.
2. Водородоподобные атомы.
3. Энергетические уровни. Ширина уровней.

4. Молекула водорода. Ионная и ковалентная связи.
5. Плотность состояний. Квазичастицы.

Тема 14 Конденсированное состояние

1. Элементы структурной кристаллографии. Методы исследования кристаллических структур.
2. Носители тока как квазичастицы. Поверхность Ферми.
3. Металлы, диэлектрики и полупроводники в зонной теории.
4. Явление сверхпроводимости.
5. Температура Кюри.

Тема 15 Атомное ядро. Элементарные частицы (1 час)

1. Обменный характер ядерных сил.
2. Модели атома.
3. Ядерный реактор.
4. Проблема источников энергии.
5. Понятие об основных проблемах современной физики и астрофизики.

4 Методические указания для выполнения практических (семинарских) занятий.

5 Методические указания для выполнения лабораторных работ

7 Материалы для контроля знаний студентов в период рубежного контроля и итоговой аттестации

7.1 Тематика письменных работ по дисциплине

Тематика контрольных работ

1. Механика, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, постоянный ток.
2. Магнетизм, оптика, квантовая физика, атомное ядро и элементарные частицы.

7.2 Вопросы (тестовые задания) для самоконтроля

Механика

1. Что называется материальной точкой?
2. Дайте определение скорости. Как направлен вектор скорости в криволинейном движении?
3. Дайте определение ускорения.
4. Что характеризует тангенциальное (касательное) ускорение? Как направлено это ускорение? Запишите формулу тангенциального ускорения.
5. Что характеризует нормальное ускорение? Как направлено это ускорение? Запишите формулу нормального ускорения.

6. Может ли точка, описывающая криволинейную траекторию, обладать тангенциальным ускорением, равным нулю? Нормальным ускорением, равным нулю?
7. Как найти величину и направление полного ускорения? (Пояснить рисунком).
8. Что называется абсолютно твердым телом?
9. Какое движение называется поступательным? Каковы траектории, скорости и ускорения разных точек тела, двигающегося поступательно?
10. Дайте определение угловой скорости и углового ускорения.
11. В каких единицах в СИ измеряются угол поворота тела, угловая скорость, угловое ускорение?
12. Как связаны путь, пройденный какой-либо точкой вращающегося тела, ее линейная скорость, тангенциальное, нормальное и полное ускорения с соответствующими угловыми величинами и радиусом вращения?
13. Связь угловой скорости с числом оборотов.
14. Как направлены вектора угловой скорости и углового ускорения?
15. Сформулировать I, II, III законы Ньютона.
16. Дать определение силы. Записать формулы сил трения, упругости и гравитационного взаимодействия.
17. Дать определение массы.
18. Что такое импульс силы и импульс тела? Какая связь между этими величинами?
19. Что называется замкнутой системой?
20. Сформулировать закон сохранения импульса. Записать формулу.
21. Какое соударение тел называется абсолютно неупругим?
22. Что называется энергией?
23. Какая энергия называется кинетической? Записать формулу кинетической энергии.
24. Какая энергия называется потенциальной? Записать формулы потенциальной энергии упруго деформированного тела, потенциальной энергии гравитационного взаимодействия, потенциальной энергии тела, находящегося в однородном поле силы тяжести.
25. Закон сохранения полной механической энергии.
26. Какая физическая величина называется работой? Записать формулу работы переменной силы.
27. Как связана работа результирующей силы и изменение кинетической энергии тела?
28. Какие силы называются консервативными? Приведите примеры.
29. Какова работа силы тяжести при перемещении тела по замкнутой траектории?
30. Что называется центром масс (или инерции)?
31. Каков физический смысл момента инерции тела? Записать формулу момента инерции материальной точки.
32. Через какую точку тела должна проходить ось вращения, чтобы момент инерции тела имел наименьшее значение? Записать теорему Штейнера.

33. Дать определение момента силы.
34. Записать основное уравнение динамики вращательного движения.
35. Дать определение момента импульса тела.
36. Сформулировать закон сохранения момента импульса. Записать формулу.
37. Записать формулу кинетической энергии вращающегося тела.
38. Сформулировать закон всемирного тяготения. Каков физический смысл гравитационной постоянной?
39. Что называется гравитационным полем? Что такое напряженность и потенциал гравитационного поля?
40. Что называется инерциальной системой отсчета?
41. Какие системы отсчета называются неинерциальными? Что такое силы инерции? Записать формулу.
42. Сформулировать механический принцип относительности (принцип Галилея).
43. Записать преобразование координат Галилея.
44. Сформулировать постулаты специальной теории относительности.
45. Записать преобразования Лоренца.
46. Записать формулы зависимости массы тела от скорости, взаимосвязи массы и энергии, кинетической энергии релятивистской частицы.
47. Границы применимости классической механики.

Молекулярная физика и термодинамика

1. Дайте определение единице количества вещества - молю.
2. Что называется числом Авогадро?
3. Что называется молярной массой?
4. Что называется давлением? Какова единица измерения давления в СИ?
5. Какой газ называется идеальным?
6. Записать и объяснить основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
7. Записать формулу средней кинетической энергии поступательного движения молекулы.
8. Каков молекулярно-кинетический смысл температуры?
9. Каково соотношение между температурами по шкале Цельсия и абсолютной температурой (по шкале Кельвина)?
10. Какой физический смысл функции распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла)? Нарисовать графики этой функции при разных температурах.
11. Что называется средней квадратичной, средней арифметической и наиболее вероятной скоростями молекул, написать формулы.
12. Записать закон Больцмана для распределения молекул во внешнем силовом поле.
13. Записать формулу средней длины свободного пробега молекул.
14. Какими параметрами характеризуется состояние идеального газа?
15. Записать и объяснить уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона).
16. Какие процессы называются изотермическими, изобарическими и изохоро-

рическими? Вывести их уравнения из уравнения состояния идеального газа. Нарисовать их графики в координатах (p, V) , (p, T) и (V, T) .

17. Какой смысл имеет выражение "число степеней свободы молекулы"? Чему равно число степеней свободы молекул одноатомных, двухатомных и многоатомных молекул газов?

18. Как распределяется энергия молекулы по степеням свободы? Запишите формулу полной кинетической энергии молекулы.

19. Что такое внутренняя энергия газа? Запишите формулу внутренней энергии некоторой массы идеального газа.

20. Записать формулу работы расширения газа при различных изопроцессах.

21. Сформулируйте первое начало термодинамики. Каким уравнением оно выражается? Какой вид принимает это уравнение для различных изопроцессов?

22. Что такое удельная и молярная теплоемкости вещества? Каково соотношение между ними?

23. Записать формулы молярных теплоемкостей идеального газа при изобарическом процессе (C_p) и изохорическом процессе (C_v).

24. Какой процесс называется адиабатическим? Записать уравнение адиабатического процесса (уравнение Пуассона) и первое начало термодинамики при этом процессе.

25. Что происходит с температурой при адиабатическом расширении газа и при адиабатическом сжатии?

26. В чем заключаются явления переноса: диффузия, теплопроводность и вязкость. Запишите их уравнения. Каков физический смысл коэффициентов диффузии, теплопроводности и вязкости?

27. Что такое тепловая машина? Чему равен ее коэффициент полезного действия (КПД)?

28. Из каких процессов состоит цикл Карно? Изобразить график цикла Карно в координатах (p, V) . Записать формулу КПД цикла Карно.

29. Сформулировать второе начало термодинамики.

30. Какие процессы называются обратимыми и какие необратимыми?

31. Какой физический смысл энтропии? Чему равно изменение энтропии при обратимом и необратимом процессах?

32. Сформулировать второе начало термодинамики через понятие энтропии.

33. Записать и объяснить уравнение состояния реального газа (уравнение Ван-дер-Ваальса).

34. Нарисовать изотермы Ван-дер-Ваальса и экспериментально полученные изотермы реальных газов.

35. Какое состояние вещества называется критическим?

Электростатика

1. Какой заряд называется точечным?

2. Сформулируйте закон Кулона.

3. Что такое электрическое поле? Электростатическое поле?

4. Что является силовой характеристикой электрического поля?

5. Запишите формулу напряженности поля точечного заряда.

6. В чем заключается принцип суперпозиции?
7. Как графически изображают электростатическое поле?
8. Что называется силовыми линиями (линиями напряженности)?
9. Нарисуйте силовые линии поля точечного заряда.
10. Что называется потоком вектора напряженности через произвольную замкнутую поверхность?
11. Сформулируйте теорему Остроградского-Гаусса.
12. Что называется потенциалом? В каких единицах он измеряется?
13. Запишите формулу потенциала поля точечного заряда.
14. Как направлены силовые линии по отношению к эквипотенциальным поверхностям? Нарисуйте эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда.
15. Как связана напряженность с разностью потенциалов для однородного электростатического поля?
16. Какие тела называются диэлектриками?
17. Какие диэлектрики называются полярными, а какие неполярными?
18. Что называют поляризацией диэлектрика?
19. Что показывает диэлектрическая проницаемость среды?
20. Запишите формулу для вектора электрического смещения.
21. Какие тела называются проводниками?
22. Как распределяется по проводнику сообщенный ему заряд?
23. Чему равна напряженность поля внутри проводника в случае равновесия зарядов?
24. Что называют электроемкостью уединенного проводника? Электроемкостью двух проводников?
25. В каких единицах выражается электроемкость? От чего она зависит?
26. Что называется конденсатором?
27. Запишите формулу емкости плоского конденсатора.
28. Чему равна энергия и плотность энергии электростатического поля?

Постоянный ток

1. Что называют электрическим током? Какие условия необходимы для протекания тока?
2. Что называют силой тока? В каких единицах она измеряется? Что принимают за направление тока?
3. Что такое плотность тока? Как направлен вектор плотности тока?
4. Какие силы называются сторонними?
5. Дайте определение ЭДС, напряжения.
6. Запишите законы Ома для однородного участка цепи, неоднородного участка цепи, замкнутой цепи и в дифференциальной форме.
7. От чего зависит сопротивление проводника?
8. Нарисуйте последовательное и параллельное соединения проводников. Чему равно общее сопротивление участка цепи при каждом соединении?
9. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца.
10. Запишите первое правило Кирхгофа. Правило знаков для первого правила Кирхгофа.

11. Запишите второе правило Кирхгофа. Правило знаков для второго правила Кирхгофа.
12. Какие частицы являются носителями тока в металлах, газах, электролитах?
13. Основные положения классической электронной теории электропроводности металлов. В чем заключаются затруднения этой теории?
14. Какой разряд в газе называется несамостоятельным? Самостоятельным? Вольтамперная характеристика газового разряда.
15. Что такое ионизация? Виды ионизации.
16. Что называют работой выхода электрона из металла? От чего она зависит? В каких единицах измеряется?
17. Что такое термоэлектронная эмиссия?
18. Начертите вольтамперную характеристику диода и объясните ее особенности.

Электромагнетизм

1. Чему равен и как направлен магнитный момент рамки с током?
2. Что называется индукцией магнитного поля? Как направлен вектор \vec{B} ? Какова единица измерения этой величины в СИ?
3. Запишите и объясните закон Био-Савара-Лапласа. Как с помощью этого закона найти индукцию магнитного поля в центре кругового тока?
4. Что называется линиями магнитной индукции? Как определяют направление линий магнитной индукции?
5. Нарисуйте линии магнитного поля прямого тока, кругового тока, соленоида.
6. Чем отличаются линии магнитной индукции от линий напряжённости электростатического поля?
7. Запишите и объясните формулы для силы Ампера и силы Лоренца. Как определяется направление этих сил?
8. По какой траектории движется заряженная частица в однородном магнитном поле?
9. В чём заключается теорема о циркуляции вектора магнитной индукции \vec{B} ? Как с помощью этой теоремы рассчитать магнитное поле прямого тока?
10. Какие поля называются вихревыми? Почему магнитное поле является вихревым?
11. Как ведёт себя рамка с током в однородном магнитном поле? Запишите формулу момента сил, действующего на рамку с током в магнитном поле.
12. Что называется магнитным потоком? Какова единица измерения магнитного потока в СИ?
13. В чём заключается явление электромагнитной индукции? Как определяется направление индукционного тока?
15. В чём заключается явление самоиндукции?
16. Что называется индуктивностью? От чего она зависит? Запишите формулу индуктивности длинного соленоида. В каких единицах измеряется индуктивность в СИ?

17. Из каких магнитных моментов складывается магнитный момент атома?
18. Что такое диамагнетики? Парамагнетики? В чём различие их магнитных свойств?
19. Что такое намагниченность? Какая величина может служить её аналогом в электростатике?
20. Что показывает магнитная проницаемость среды?
21. Нарисуйте и объясните петлю гистерезиса ферромагнетика.
22. Что называется точкой Кюри?
23. Запишите уравнения Максвелла для электромагнитного поля и объясните их физический смысл.
24. Что является причиной возникновения вихревого электрического поля? Чем оно отличается от электростатического поля?
25. Что такое ток смещения?

Колебания и волны

1. Что называется гармоническим колебанием? Какой вид имеет уравнение гармонического колебания? Каков физический смысл величин, входящих в это уравнение? Каково различие между частотой и циклической (круговой) частотой? Что называется периодом колебания и какова его связь с частотой и циклической частотой?
2. Чему равны скорость и ускорение при гармоническом колебании? (Вывод). Как выражается сила, действующая на точку, совершающую гармоническое колебательное движение?
3. Как изображается гармоническое колебание графически? Векторная диаграмма.
4. Что называется маятником математическим? Физическим? Как выражается период колебаний этих маятников? Что называется приведенной длиной физического маятника? Период колебаний математического и физического маятников.
5. Объясните процесс возникновения собственных колебаний в колебательном контуре. Какие физические величины периодически изменяются при электромагнитных колебаниях в колебательном контуре? Запишите их уравнения колебаний.
6. Запишите формулу Томсона для периода собственных колебаний колебательного контура. Чему равна циклическая частота этих колебаний?
7. Как выражается энергия (кинетическая, потенциальная, полная) гармонического колебания?
8. Какой вид имеет уравнение колебания, полученного в результате сложения двух одинаково направленных гармонических колебаний с одинаковым периодом? Как выражается амплитуда и начальная фаза такого колебания? (Вывод с помощью векторной диаграммы).
9. Какой вид имеет уравнение траектории точки, участвующей одновременно в двух взаимно перпендикулярных гармонических колебаниях с одинаковыми периодами? При каких условиях эта траектория является окружностью? Прямой?
10. Что называется фигурами Лиссажу?

11. Какие колебания называются собственными? Затухающими?
12. Что называется коэффициентом затухания? Логарифмическим декрементом затухания?
13. Как изменяется амплитуда затухающих колебаний? Какие колебания называются апериодическими?
12. Какие колебания называются вынужденными? От чего зависит амплитуда установившихся вынужденных колебаний? Чему равна частота таких колебаний?
13. При каких условиях наступает и в чем состоит явление резонанса?
14. Чему равны индуктивное, емкостное и полное сопротивления цепи переменного тока?
15. Запишите закон Ома для переменного тока.
16. Что называется эффективными (действующими) значениями силы тока и напряжения? Как они связаны с амплитудными значениями?
17. Что называется волной? Как объясняется распространение колебаний в упругой среде? В чем различие волн продольных и поперечных? Каковы физические условия возникновения продольных и поперечных волн? Какими величинами характеризуются волны в упругой среде и как связаны между собой эти величины?
18. Какой вид имеет уравнение волны, распространяющейся вдоль прямой?
19. Что называется фронтом волны? Волновой поверхностью?
20. От каких факторов зависит скорость распространения волн в упругой среде? Как выражается эта скорость?
21. В каком случае фаза волны при ее отражении остается неизменной? Меняется на $\pi/2$?
22. Что называется стоячей волной? Что такое узел и пучность стоячей волны? Каково расстояние между ними? Какой вид имеет уравнение стоячей волны?
23. Какие волны называются звуковыми (акустическими)?
24. Что такое электромагнитные волны? Какова скорость их распространения? Как ориентированы векторы \vec{E} , \vec{H} и \vec{v} в электромагнитной волне?
25. Что такое шкала электромагнитных волн? На какие виды делится электромагнитное излучение?
26. В чем заключается физический смысл вектора Умова-Пойнтинга? Чему он равен?

Оптика

1. Сформулируйте основные свойства электромагнитных волн.
2. Какова скорость распространения электромагнитной волны?
3. Что может служить источником электромагнитных волн?
4. Запишите уравнение для векторов \vec{E} и \vec{H} переменного электромагнитного поля.
5. В чём заключается физический смысл вектора Умова-Пойнтинга? Чему он равен?
6. В чём заключается физический смысл диаграммы направленности излучения диполя?

7. Сформулируйте и поясните основные законы распространения света.
8. Когда при преломлении на границе раздела двух диэлектриков угол преломления больше угла падения?
9. Что меняется при переходе света из среды с показателем преломления n_1 в среду с показателем преломления n_2 ?
10. В каких веществах наблюдают аномальную дисперсию?
11. Какие волны называются когерентными?
12. Какую величину называют временем когерентности? Длиной когерентности?
13. Что такое оптическая длина пути? Оптическая разность хода?
14. В чём заключается явление интерференции?
15. Светлый или тёмный центр колец Ньютона в проходящем свете?
16. В чём заключается явление просветления оптики?
17. Почему слой с оптической толщиной в четверть длины волны служит для полного гашения отражённых лучей?
18. Сформулируйте принцип Гюйгенса.
19. Что позволил объяснить принцип Гюйгенса-Френеля?
20. Что называют зоной Френеля?
21. Когда наблюдается дифракция Френеля? Дифракция Франгоуфера?
22. Отличается ли дифракция на щели при освещении её монохроматическим и белым светом?
23. Что называют периодом дифракционной решётки?
24. Запишите условия дифракционных минимумов на одной щели и главных максимумов на решетке.
25. Какое практическое применение имеет условие Вульфа-Брэггов?
26. В чём заключается идея голографирования?
27. Почему для получения голограммы кроме предметной необходима ещё опорная волна?
28. Чем отличается нормальная дисперсия от аномальной?
29. В чём заключаются основные положения электронной теории дисперсии света?
30. Какое явление доказывает поперечность световых волн?
31. Что происходит, при вращении поляризатора, если на поляризатор падает плоскополяризованный свет?
32. Как практически отличить естественный свет от плоскополяризованного?
33. Покажите, что при падении луча под углом Брюстера его отражённый и преломлённый лучи взаимноперпендикулярны.
34. Что такое двойное лучепреломление? Когда оно возникает?
35. Что называется оптической осью кристалла?
36. Какие вещества называют оптически активными?
37. Какие явления можно объяснить и квантовой, и волновой теорией света?

Квантовая природа света.

1. Что называют АЧТ?
2. В чём заключается физический смысл универсальной функции Кирхгофа?

3. Законы Вина.
4. Сформулируйте закон Стефана-Больцмана.
5. Как определить массу и импульс фотона?
6. Чем объясняется характеристическое рентгеновское излучение?
7. Условия возникновения фотоэффекта.
8. Как с помощью уравнения Эйнштейна объяснить I и II законы фотоэффекта?
9. Нарисуйте и объясните вольт-амперную характеристику фотоэлемента.
10. Чему равно отношение давлений света на зеркальную и зачерненную поверхности?
11. В чём отличие характера взаимодействия фотона и электрона при фотоэффекте и эффекте Комптона?

Квантовая физика

1. Чем отличается лазерное излучение от остальных видов излучения?
2. Какую роль выполняет оптический резонатор в лазере?
3. Чем не устраивала модель атома Резерфорда классическая электродинамика?
4. Сформулируйте постулаты Бора.
5. Что определяет квадрат модуля волновой функции?
6. Какими свойствами микрочастиц обусловлен туннельный эффект?
7. Какова наименьшая энергия частицы в бесконечно глубоком «потенциальном ящике»?
8. В каких веществах наблюдается внутренний фотоэффект?
9. Какие главные квантовые числа вы знаете?
10. Принцип Паули.
11. В чём суть принципа неопределённости тождественных частиц?
12. Как называется собственный момент количества движения элементарной частицы, имеющий квантовую природу и не связанный с перемещением частицы как целого? Как называются частицы или квазичастицы с полужелтым спином?
13. Что такое фонон? Каковы его свойства?
14. Как объясняет квантовая статистика отсутствие заметного отличия теплоёмкостей металлов и диэлектриков?
15. Чем различаются по зонной теории металлы, полупроводники и диэлектрики?
16. Что такое запрещенная зона?
17. Что такое энергия Ферми?
18. Чем объясняется проводимость собственных полупроводников? Примесных полупроводников?
19. Что такое красная граница фотопроводимости?
20. Поясните физические процессы, происходящие в *p-n*-переходе?

Атомное ядро.

1. Какие частицы образуют ядро атома?
2. Чем отличаются изотопы от изотонов?

3. Что называют радиоактивным распадом? Каким соотношением связан период полураспада $T_{1/2}$ с постоянной радиоактивного распада λ ?
4. Как и по какому закону изменяется активность нуклида?
5. Как объясняется α -распад на основе квантовых представлений?
6. Чем объясняется непрерывность энергетического спектра β -частиц?
7. По каким признакам можно классифицировать ядерные реакции?
8. Что представляют собой реакции деления?
9. В чём заключаются трудности в осуществлении реакции управляемого термоядерного синтеза?
10. Какие частицы называются нуклонами?
11. Какой заряд имеют кварки?
12. Какие виды взаимодействия вы знаете?
13. Какой вид взаимодействия обеспечивается фотонами?
14. По каким признакам классифицируются элементарные частицы?