

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

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

« ____ » _____ 2013 г.

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

по дисциплине Fiz 1205 «Физика»

для студентов специальности:

5В071700 «Теплоэнергетика»

Институт телекоммуникации, энергетики и автоматике

Кафедра физики

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:
доцентом кафедры физики Тенчуриной А.Р.

Обсуждена на заседании кафедры физики

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2013 г.

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

Одобрена учебно-методическим советом Института телекоммуникаций,
энергетики и автоматики (ИТЭА):

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2013 г.

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

Согласована с кафедрой « Энергетики »

Зав. кафедрой _____ Таранов А.В. « ____ » _____ 2013 г.

Сведения о преподавателе и контактная информация

Тенчурина Альфия Решатовна, кандидат химических наук, доцент.
Кафедра физики находится в 1 корпусе КарГТУ (г. Караганда, Бульвар Мира, 56), аудитория 408, контактный телефон 565931, доб. 227, факс: 87212565234
Электронная почта: IVC@KSTU.KZ.

Трудоёмкость 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					
1	4 6	30	15	15	60	120	60	180	Экз.

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Физика» входит в цикл базовых дисциплин обязательного компонента.

Наряду с высшей математикой дисциплина «Физика» представляет собой основу общетеоретической подготовки выпускников бакалавриата и играет определяющую роль в освоении большинства технических дисциплин, включая радиотехнику и электронику.

Дисциплина «Физика» в бакалавриате должна представлять собой целостный и фундаментальный курс, единый в своих частях и демонстрирующий роль физики как основы всего современного естествознания. Целостность курса физики является одной из фундаментальных предпосылок для воспитания образованного члена общества.

Цель дисциплины

Цель курса — развитие естественно-научного мировоззрения, создание фундаментальной базы для дальнейшего изучения общетехнических и специальных дисциплин и для успешной последующей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

— изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также

методами физического исследования;

- овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики как основы умения решать профессиональные задачи в области теплоэнергетики и находить индивидуальные способы самообразования в дальнейшем;
- ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента, умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности;

В результате изучения курса физики студент должен:

- знать основные физические теории и принципы, физические методы исследования, основные законы и границы их применимости;
- уметь применять теоретические знания для решения конкретных физических задач и ситуаций, анализировать результаты физического *эксперимента*, *моделировать физические ситуации с использованием компьютера*;
- иметь навыки проведения физического эксперимента, работы с измерительными приборами, расчета и обработки полученных данных.

Пререквизиты

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

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
МАТЕМАТИКА	Школьный курс математики

Постреквизиты

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

1. Электротехника и электроника.
2. Теория электрических машин.
3. Теплоэнергетические системы и энергоиспользование.

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	лек- ции	прак- тиче- ские	лабо- ратор- ные	СРС	СРС
				СРС	СРС
<p>1.1 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 развитии теплоэнергетики. Физика и другие науки. Физическое моделирование. Общая структура и задачи курса физики.</p>	2	1	-	4	4
<p>1.2 Механика 1.2.1 Кинематика. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Пространство и время. Система отсчета. Понятие материальной точки. Кинематическое описание и характеристики движения материальной точки. Элементы кинематики вращательного движения твердого тела.</p>					
<p>1.2.2 Динамика материальной точки и твердого тела. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Силы в механике. Понятие абсолютно твердого тела. Момент импульса. Момент силы и момент инерции твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Система материальных точек. Внешние и внутренние силы. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Мощность. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к системе. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Консервативные и неконсервативные силы.</p>	2	1	2	3	3
<p>1.2.3 Законы сохранения Законы сохранения как следствие симметрии пространства и времени. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения энергии в механике.</p>					
<p>1.2.4 Принцип относительности в механике. Механический принцип относительности. Преобразования Галилея. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Инварианты преобразований. Элементы релятивистской механики. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистское преобразование импульса и энергии.</p>	2	1	-	3	3

Наименование раздела, (темы)	лек- ции	прак- тиче- ские	лабо- ратор- ные	СРС	СРС
				СРС	СРС
<p>1.3 Статистическая физика и термодинамика</p> <p>1.3.1 Статистический и термодинамический методы исследования. Основы молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры. 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>1.3.2. Статистические распределения. Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Скорости теплового движения частиц. Распределение Больцмана для частиц во внешнем потенциальном поле. Число степеней свободы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости идеальных газов и ее ограниченность.</p>	2	1	-	4	4
<p>1.3.3 Основы термодинамики</p> <p>Основные понятия термодинамики. Первое начало термодинамики. Изопроцессы. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Цикл карно и его КПД. Теорема карно. Приведенная теплота. Теорема Клаузиуса. Энтропия. Термодинамические потенциалы. Второе начало термодинамики и его физический смысл. Статистическое толкование второго начала термодинамики. Связь энтропии с вероятностью состояния. Энтропия открытой нелинейной системы. Самоорганизующиеся системы.</p> <p>1.3.4 Явления переноса. Общая характеристика явлений переноса. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Время релаксации. Явления переноса в неравновесных термодинамических системах. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса: теплопроводности, вязкого трения, диффузии. Коэффициенты переноса</p>	2	1	-	3	3
<p>1.4 Электродинамика</p> <p>1.4.1 Электростатика. Электрический заряд. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрических зарядов. Электростатическое поле. Напряженность. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Теорема Гаусса и ее применение.</p> <p>Работа электростатического поля. Циркуляция электростатического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.</p> <p>Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле в проводнике и вблизи от поверхности проводника. Граничные условия на границе «проводник - вакуум». Электроемкость. Конденсаторы.</p> <p>Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризационные заряды. Поляризованность. Типы диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость вещества. Вектор электрического смещения. Основные теоремы электростатики как отражение свойств элект-</p>	3	1	2	3	3

Наименование раздела, (темы)	лек- ции	прак- тиче- ские	лабо- ратор- ные	СРС	СРС
				СРС	СРС
тростатического поля. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.					
1.3.3 Явления переноса в неравновесных термодинамических системах. Общая характеристика явлений переноса. Феноменологические уравнения явлений переноса. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса в газах: теплопроводности, вязкого трения, диффузии. Коэффициенты переноса.	1		-	4	4
1.5 Электродинамика 1.4.2 Электрическое поле в вакууме и веществе. Электрический заряд. Закон сохранения электрических зарядов. Электростатическое поле. Напряженность. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Теорема Гаусса и ее применение. Работа электростатического поля. Циркуляция электростатического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле в проводнике и вблизи от поверхности проводника. Граничные условия на границе «проводник - вакуум». Емкость. Конденсаторы. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризационные заряды. Поляризованность. Типы диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость вещества. Вектор электрического смещения. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.	3	1	-	3	3
1.4.3 Постоянный электрический ток. Общие характеристики и условия существования электрического тока. Стационарное электрическое поле. Уравнение непрерывности. Классическая электронная теория электропроводности металлов и границы ее применимости. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Сторонние силы, ЭДС. Обобщенный закон Ома.	1	1	2	3	3
1.4.4 Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на токи и заряженные частицы. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Магнетики. Виды магнетиков. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Основные теоремы магнитостатики как отражение свойств магнитного поля.	2	1	2	4	4
1.4.5 Явление электромагнитной индукции. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явления взаимной индукции и самоиндукции. Индуктивность. Коэффициент	1	1	-	3	3

Наименование раздела, (темы)	лек- ции	прак- тиче- ские	лабо- ратор- ные	СРС	СРС
				СРС	СРС
взаимной индукции. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.					
1.4.5 Уравнения Максвелла. Фарадеевская и максвелловская трактовки явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Относительность электрических и магнитных полей.	1		-	4	4
1.5 Физика колебаний и волн 1.5.1 Колебания и волны. Общие характеристики гармонических колебаний. Гармонические осцилляторы. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Энергия гармонических колебаний. 1.5.2 Волновые процессы. Основные характеристики волнового движения. Уравнение волны. Плоская и сферическая волна. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Энергетические характеристики волновых процессов. Вектор Умова. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Свойства электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитной энергии. Вектор Пойнтинга.	2	1	2	3	3
1.5.3 Свет как электромагнитная волна. Свойства световых волн. Эффекты сложения электромагнитных волн. 1.5.4 Взаимодействие света с веществом. Распространение света в веществе. Дисперсия света. Поглощение света. Поляризация света	3	1	2	4	4
1.6 Квантовая физика и физика атомного ядра 1.6.1 Квантовая природа электромагнитного излучения. Тепловое излучение. Излучение абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Фотоны. Энергия и импульс световых квантов. Фотоэффект. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения. 1.6.2 Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Гипотеза де Бройля. Свойства волн де Бройля. Волновые свойства микрочастиц и соотношение неопределенностей Гейзенберга. 1.6.3 Квантовые состояния, волновая функция, уравнения Шредингера и его решения, квантовые числа. Принцип Паули.	3	1	2	3	3
1.6.4 Квантовая теория взаимодействия электромагнитного поля с веществом. Спонтанное и вынужденное излучения. Элементы квантовой электроники. Низкоразмерные системы 1.6.5 Электроны в кристаллах. Стационарные состояния электронов в кристаллах. Зонная структура энергетического спектра электронов в кристаллах. Металлы. Электропроводность металлов (квантовая модель свободных электронов). Носители тока в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников.	2	1	1	3	3

Наименование раздела, (темы)	лек- ции	прак- тиче- ские	лабо- ратор- ные	СРС	СРС
				СРС	СРС
<p>1.6.6 Атомное ядро. Строение атомных ядер. Ядерные силы. Обменный характер ядерных сил. Модели ядра. Ядерные реакции. Радиоактивные превращения атомных ядер. Реакции ядерного деления. Реакция термоядерного синтеза. Проблема источников энергии.</p> <p>1.6.7 Элементарные частицы. Лептоны, адроны. Кварки. Сильное, электромагнитное, слабое, гравитационное взаимодействия. Понятие об основных проблемах современной физики.</p>	2			2	2
Итого:	30	15	15	60	60

Перечень практических (семинарских) занятий

1. Кинематика материальной точки
2. Динамика материальной точки и твердого тела
3. Законы сохранения: импульса, энергии, момента импульса
4. Элементы специальной теории относительности. Элементы механики сплошных сред. Упругие напряжения. Энергия упруго деформированного тела. Гармонические колебания
5. Газовые законы. Статистические распределения
6. Основы термодинамики. Явления переноса. Реальные газы
7. Постоянное электрическое поле в вакууме. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Емкость. Энергия электрического поля
8. Постоянный электрический ток
9. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция
10. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток
11. Геометрическая оптика. Фотометрия. Интерференция световых волн
12. Дифракция волн. Поляризация света. Дисперсия света
13. Квантовая физика
14. Корпускулярно-волновой дуализм. Временное и стационарное уравнения Шредингера. Атом и молекула водорода в квантовой теории
15. Атомное ядро. Элементарные частицы

Перечень лабораторных занятий

1. Лабораторная работа №5 Определение момента инерции твёрдых тел с помощью крутильных колебаний
2. Лабораторная работа №18 Определение отношения C_p / C_v теплоёмкостей воздуха при постоянном давлении и объёме методом Клемана- Дезорма.
3. Лабораторная работа №39 Изучение обобщённого закона Ома
4. Лабораторная работа №48 Измерение горизонтальной составляющей магнитной индукции Земли.
5. Лабораторная работа №43 Изучение сложения колебаний с помощью осциллографа.
6. Лабораторная работа №4.3 Изучение интерференции и дифракции света.
7. Лабораторная работа №4.6 Изучение поляризации света. Проверка закона Малюса.
8. Лабораторная работа №102 Изучение законов теплового излучения

Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения	Содержание занятия	Рекомендуемая литература
Тема 1 Кинематика материальной	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 1.5, 1.13, 1.28,1.38,1.36.	[3,стр. 5-15]

точки.		Разбор тестов	Тесты	[8, стр. 30 – 54]
Тема 2 Динамика материальной точки. Динамика 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	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 2.80, 2.93, 3.28, 3.40 Тесты	[8, стр. 73-95]
Тема 4 Элементы теории относительности	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 17.3, 17.6, 17.10. Тесты	[8, стр. 268 – 271]
Тема 5 Основы молекулярно-кинетической теории	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 Термодинамика	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 I	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 Законы постоянного тока	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 Магнетизм	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 Электромагнитные колебания	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор	Задачи №№ 14.1, 14.7, 14.11, 14.25. Тесты	[8, стр. 235 – 241]

		тестов		
Тема 11 Геометриче- ская оптика. Интерферен- ция световых волн	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 Дифракция световых волн Поляризация света. Взаимо- действие све- та с веще- ством	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 Тепловое из- лучение Квантовая природа света	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 Корпускуляр- но-волновой дуализм. Атом водорода в квантовой теории.	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. Тема 1

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. Тема 2

1. Силы трения, упругости и гравитационного взаимодействия.
2. Механические системы. Что называют замкнутой системой?
3. Теорема Штейнера.
4. Задачи 2.4[1], 2.20[1], 2.36[1], 2.65[1].

3. Тема 3

1. Применение законов сохранения: упругий и неупругий удары, реактивное движение.
2. Потенциальные энергии гравитационного взаимодействия.
3. Кинетическая энергия шара радиуса R , движущегося со скоростью v .
4. Задачи 3.2[1], 3.14[1], 3.18[1], 3.38[1].

4. Тема 4

1. Преобразования Галилея.
2. Постулаты специальной теории относительности.
3. Зависимость массы от скорости.
4. Парадокс близнецов.
5. Границы применимости классической механики.
6. Задачи 17.3[1], 17.6[1], 17.10[1].

5. Тема 5

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].

6. Тема 6

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[1], 5.171[1], 5.176[1], 5.196[1].

7. Тема 7

1. Принцип суперпозиции электрических полей.
2. Напряженность и потенциал электрического поля точечного заряда.
3. Как направлены силовые линии по отношению к эквипотенциальным поверхностям?
4. Чему равна работа сил поля по замкнутой траектории движения заряда?
5. Задачи 9.26[1], 9.39[1], 9.47[1], 9.79[1], 9.105[1].

8. Тема 8

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[1], 10.14[1], 10.50[1], 10.79[1].

9. Тема 9

1. Напряженность и магнитная индукция кругового витка с током.
2. Магнитный момент контура с током.
3. Взаимосвязь вектора магнитной индукции с вектором напряженности поля для однородных изотропных сред.
4. Магнитное поле соленоида.
5. Явление самоиндукции. Индуктивность.
6. Энергия и объемная плотность энергии магнитного поля.
7. Задачи 11.16[1], 11.95[1], 11.100[1], 11.119[1].

10. Тема 10

1. Какие элементы должен содержать колебательный контур для возникновения свободных электромагнитных колебаний?
2. Формула 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[1], 14.7[1], 14.11[1], 14.25[1].

11. Тема 11

1. Просветление оптики.

2. Интерферометры.
3. Задачи №№ 15.19, 16.14, 16.23, 16.25, 16.27 [9].

12. Тема 12

1. Зоны Френеля.
2. Дифракция Франгоуфера и Френеля.
3. Вращение плоскости поляризации.
4. Поглощение света. Закон Бугера.
5. Дисперсия света.
6. Задачи №№ 16.30; 16.42 [9], 5.121; 5.165; 5.167 [8].

13. Тема 13

1. Гипотеза Планка о квантовом характере излучения.
2. Корпускулярные свойства излучения.
3. Фотоны. Энергия, импульс, масса фотона.
1. Задачи №№ 19.1; 19.5; 19.6 [9], 5.190; 5.194 [8], 19.1; 19.5 [9].

14. Тема 14

1. Гипотеза де Бройля. Определение длины волны де Бройля.
2. Энергетический спектр частицы в потенциальной яме.
3. Задачи №№ 6.13, 6.39; 6.41; 6.42 [8].

15. Тема 15

1. Изотопы.
2. Энергия связи. Дефект масс.
3. Ядерные реакторы.
4. Классификация элементарных частиц.
5. Задачи №№ 7.11; 7.12, 7.86; 7.87 [8].

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% 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	30-49	Неудовлетворительно

Оценка «А» (отлично) выставляется в том случае, если студент в течение семестра показал отличные знания по всем программным вопросам дисциплины, а также по темам самостоятельной работы, регулярно сдавал рубежные задания, проявлял самостоятельность в изучении теоретических и прикладных вопросов по основной программе изучаемой дисциплины, а также по внепрограммным вопросам.

Оценка «А-» (отлично) предполагает отличное знание основных законов и процессов, понятий, способность к обобщению теоретических вопросов дисциплины, регулярную сдачу рубежных заданий по аудиторной и самостоятельной работе.

Оценка «В+» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие и отличные знания по вопросам дисциплины, регулярно сдавал семестровые задания в основном на «отлично» и некоторые на «хорошо».

Оценка «В» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие знания по вопросам, раскрывающим основное содержание конкретной темы дисциплины, а также темы самостоятельной работы, регулярно сдавал семестровые задания на «хорошо» и «отлично».

Оценка «В-» (хорошо) выставляется студенту в том случае, если он хорошо ориентируется в теоретических и прикладных вопросах дисциплины как по

аудиторным, так и по темам СРС, но нерегулярно сдавал в семестре рубежные задания и имел случаи пересдачи семестровых заданий по дисциплине.

Оценка «С+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРС, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «хорошо» и «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРС, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С-» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если студент в течение семестра регулярно сдавал семестровые задания, но по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D-» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет минимальным объемом знаний, а также допускал пропуски занятий.

Оценка «F» (неудовлетворительно) выставляется тогда, когда студент практически не владеет минимальным теоретическим и практическим материалом аудиторных занятий и СРС по дисциплине, нерегулярно посещает занятия и не сдает вовремя семестровые задания.

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	
Письменный опрос	7							*							*		14	
СРС	0,8		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	12
Экзамен																	40	
Всего по аттестациям								30								30	60	
Итого																	100	

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Физика » прошу соблюдать следующие правила:

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

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 физи- ке	М. 2007	139	6
Чертов А., Воро- бьев А.	Задачник по физике.	М. 1988 г.	129	13
Трофимова Т.И.	Сборник задач по кур- су физики для вузов.	М. 2005 г.	508	8
Волькенштейн В.С.	Сборник задач по об- щему 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. Барсуко- ва К.А., Уханова Ю.И.	Лабораторный практи- кум 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 то- мах.	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 маг- нетизм.	М. 1983 г.	57	1
Трофимова Т.И., Павлова З.Г.	Сборник задач по кур- су физики с решения- ми.	М. 2005 г	46	2

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид кон- троля	Цель и содержание задания	Реко- мендуе- мая ли- тература	Продолжи- тельность вы- полнения	Форма контроля	Срок сдачи
СРС	Углубить знания по изучаемым те- мам	[1]– [10]	3 контактных часа	Текущий	Ежене- не- дельно

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 «Статистическая физика и термодинамика», «Электростатика».	[1], [2], [3], [4], [5]	3 контактных часа	Текущий	4,6,7 неделя
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика».	[6], [7], [8], [9]	3 контактных часа	Текущий	5–7 недели
Письменный опрос № 1	Углубить знания по теме «Механика», «Статистическая физика и термодинамика», «Электродинамика»	[10]	1 контактный час	Рубежный	7 неделя
Защита лабораторных работ	Углубить знания по теме «Электродинамика».	[1], [2], [3], [4], [5]	1 контактный час	Текущий	9 неделя
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Постоянный ток», «Электродинамика», «Физика колебаний и волн».	[6], [7], [8], [9]	3 контактных часа	Текущий	8–10 недели
Защита лабораторных работ	Углубить знания по теме «Физика колебаний и волн», «Квантовая физика».	[1], [2], [3], [4], [5]	3 контактных часа	Текущий	11, 13, 14 недели

Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Физика колебаний и волн», «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 «Электродинамика», «Физика колебаний и волн», «Квантовая физика», «Атомное ядро и элементарные частицы».	[10]	1 контактный час	Рубежный	14 недели
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	[1]– [10]	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии

Вопросы для самопроверки

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.

Статистическая 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 изохорическими? 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 по-

верхностям? 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 аperiодическими?

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 полуцелым 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?