МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.
_____
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Физика С2.Б.6

Специальность: 090303.65 - Информационная безопасность автоматизированных систем
Специализация: Защищенные автоматизированные системы управления
Квалификация выпускника: специалист по защите информации
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Еремина Р.М.
Рецензент(ы):
Деминов Р.Г.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой:
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института физики:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) Еремина Р.М. , RMEremina@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "физика" являются знакомство с физическими явлениями, обусловленными атомарно-корпускулярным строением вещества, формирование у студентов представлений об понятиях, законах и методах физики, навыков простейших практических расчетов, а также экспериментальной работы в лаборатории.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " С2.Б.6 Математический и естественнонаучный" основной образовательной программы 090303.65 Информационная безопасность автоматизированных систем и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1, 2 курсах, 1, 2, 3 семестры.

Дисциплина Б2.Б3 "физика" входит в цикл (блок Б2) бакалавров и является обязательной для изучения.

Изучение данной дисциплины базируется на подготовке по физике и математике в рамках Государственного стандарта общего образования.

Дисциплина служит основой для последующего изучения дисциплин выполнения лабораторных работ в рамках занятий по дисциплине "Общий физический практикум", а также изучения дисциплин "Оптика. Атомная физика. Ядерная физика".

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность применять на практике базовые профессиональные навыки
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований (в соответствии с профилем подготовки)
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки)
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способность приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

-физические основы явлений, связанных с атомарно-корпускулярным строением вещества;

-основные классические и современные экспериментальные результаты в области оптики, атомной и ядерной физики;

-основные законы оптики, атомной и ядерной физики;

-принципы работы и устройство современной экспериментальной аппаратуры для исследования оптических спектров, владеть основами дозиметрии.

2. должен уметь:

-применять физические методы к описанию явлений, связанных с атомарно-корпускулярным строением вещества;

-использовать методы физических исследований;

-устанавливать взаимосвязь физических явлений с другими разделами физики, и особо, в пограничных областях - физической химии и химической физики, биофизики;

-использовать современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний

3. должен владеть:

-навыками расчетов в рамках атомарно-корпускулярного представления о веществе;

-навыками работы с простейшей измерительной аппаратурой;

-навыками работы с учебной и научной литературой.

- к решению задач, связанных с атомарно-корпускулярным строением вещества;

- эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование;

- работать с современными образовательными и информационными технологиями.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных(ые) единиц(ы) 360 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре; зачет во 2 семестре; экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема 1. Введение Предмет и методы физики. Физические модели. Свойства пространства и времени. Системы единиц измерения. Понятие размерности. Единицы измерения расстояний и времени в системе СИ. Самостоятельно: Измерение больших и малых расстояний и времен.	1	1	2	2	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Тема 2. Кинематика Системы отсчета и системы координат. Преобразования координат. Синхронизация часов. Перемещение, скорость, ускорение. Прямая и обратная задачи кинематики. Угловая скорость и угловое ускорение. Преобразования Галилея. Сложение скоростей. Инварианты преобразований (длина, интервал времени, ускорение).	1	2	2	2	0	письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Тема 3. Динамический метод описания механических систем. Масса и импульс материальной точки. Понятие силы Законы динамики Ньютона. Импульс системы материальных точек. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Момент импульса системы материальных точек и момент силы. Соотношение между ними. Работа сил. Классификация сил. Трение. Трение сухое и вязкое. Трение скольжения, качения, покоя.	1	3	2	2	0	письменная работа
4.	Тема 4. Тема 4. Законы сохранения в механике Кинетическая и потенциальная энергия. Энергия взаимодействия. Законы сохранения в механике. Связь Законов сохранения со свойствами пространства-времени. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.	1	4	2	2	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Тема 5. Основы механики абсолютно твердого тела Степени свободы твердого тела. Разложение движения твердого тела на поступательное и вращательное. Углы Эйлера.Уравнения движения твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела. Момент инерции тела. Тензор инерции. Главные оси и главные компоненты тензора инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Свойства гироскопов. Нутация и прецессия. Применения гироскопов.	1	5	2	2	0	письменная работа
6.	Тема 6. Тема 6. Основы механики жидкостей и газов Гидростатика. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плавание тел. Давление жидкости и газа. Барометрическая формула. Кинематическое описание жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Эйлера и закон Бернулли. Вязкость. Сопротивление движению в жидкостях. Самостоятельно: Жидкостный манометр. Измерительные трубки.	1	6	2	2	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Тема 7. Статистическое описание описания явлений. Идеальный газ - простейшая модель статистической системы. Микро- и макроскопические состояния системы. Флуктуации. Давление газа. Распределения Максвелла-Больцмана, Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна. Основное уравнение кинетической теории. Температура. Распределение энергии по степеням свободы. Статистическая сумма состояний.	1	7,8	4	2	0	письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Тема 8. Термодинамический метод. Первое начало термодинамики. Функции состояния. Обратимые и необратимые процессы. Теплоемкость, внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость идеального газа. Процессы в идеальных газах . Циклические процессы и тепловые (холодильные) машины. КПД. Цикл Карно и его КПД. Второе начало термодинамики. Теоремы Карно. Абсолютная термодинамическая шкала температур. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Термодинамическое и статистическое толкование энтропии. Статистическая формулировка II начала термодинамики. Теорема Нернста. Термодинамические функции и потенциалы. Статистическая сумма состояний и термодинамические потенциалы.	1	9,10	4	2	0	презентация
9.	Тема 9. Тема 9. Решение задач по квазистатическим изопроцессам в идеальных газах.	1	11,12	4	2	0	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
10.	Тема 10. Тема 10. Межмолекулярное взаимодействие. Силы Ван-дер-Ваальса. Потенциал Леннарда-Джонса. Химическая связь.	1	13	2	0	0	устный опрос
11.	Тема 11. Тема 11. Реальные газы и жидкости. Уравнения состояния реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Экспериментальные изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Пример фазового перехода газ-жидкость. Теоретические изотермы Ван-дер-Ваальса. Метастабильные состояния. Критические параметры. Эффект Джоуля-Томсона. Методы сжижения газов. Основные свойства и характеристики жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Поверхностно активные вещества.	1	14	2	0	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
12.	Тема 12. Тема 12. Твердые тела. Признаки кристаллического состояния (анизотропия физических свойств, дальний порядок, фазовые переходы). Тепловые свойства твердых тел. Теплоемкость, модель Эйнштейна, Эйнштейна-Дебая. Теорема Дебая. Тепловое расширении. Самостоятельно: Симметрии кристаллической решетки	1	15,16	4	0	0	устный опрос
13.	Тема 13. Тема 13. Фазовые переходы. Обобщенная формулировка (фазовые диаграммы, условия равновесия фаз, термодинамическое описание фазовых переходов I и II рода). Тройная точка. Самостоятельно: Полиморфизм и полиморфные превращения. Сверхтекучесть и сверхпроводимость.	1	17	2	0	0	письменная работа
14.	Тема 14. Тема 14. Процессы переноса. Общее определение и виды процессов переноса. Эмпирические законы для газов Процессы переноса в жидкостях и твердом теле. Самостоятельно: Процессы переноса в разреженных газах. Вакуум. Получение и измерение вакуума.	1	18	2	0	0	домашнее задание

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
15.	Тема 15. Тема 15. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Закон сохранения заряда. Напряженность электрического поля. Силовые линии электрического поля. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Работа по перемещению заряда во внешнем электростатическом поле. Потенциальность кулоновских сил. Потенциальная энергия заряда. Потенциал. Связь потенциала и напряженности электростатического поля. Электрическое поле в симметричных распределений зарядов.	2	1,2	4	0	0	устный опрос дискуссия

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
16.	Тема 16. Тема 16. Проводники в электрическом поле. Экранирование электростатического поля проводником. Метод изображений для проводящей плоскости и для проводящего заземленного шара. Электрическая емкость уединенного проводника, емкость конденсатора. Емкости плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов. Емкость параллельно и последовательно соединенных конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.	2	3	2	0	0	письменная работа
17.	Тема 17. Тема 17. Электрический дипольный момент распределения зарядов. Потенциал поля точечного диполя. Напряженность поля точечного диполя. Поляризация диэлектриков. Вектор электрического смещения. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость среды. Пьезоэлектрики, пироэлектрики, сегнетоэлектрики.	2	4	2	0	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
18.	Тема 18. Тема 18. Постоянный электрический ток. Сила тока, плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников. Удельное сопротивление и удельная проводимость. Закон Ома в дифференциальной форме. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи.	2	5	2	0	0	устный опрос
19.	Тема 19. Тема 19. Уравнения Кирхгофа. Закон Джоуля?Ленца для участка цепи. Электрический ток в газах, электролитах, в вакууме. Термоэдс. Термопара, явления Зеебека, Пельтье, Томсона. Электровакуумные приборы. Полупроводники n- и p- типа. Полупроводниковый диод, биполярные транзисторы.	2	6-9	8	0	0	коллоквиум

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
20.	Тема 20. Тема 20. Постоянное магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера и сила Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого проводника с током. Магнитное поле внутри бесконечного соленоида. Силовые линии магнитного поля Магнитный диполь. Момент сил, действующих на виток с током в однородном магнитном поле. Намагниченность.Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость, магнитная восприимчивость. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Закон Кюри-Вейсса. Антиферро-магнетики, ферримагнетики. Петля гистерезиса, доменная структура.	2	10, 11	4	0	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
21.	Тема 21. Тема 21. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Индуктивность и емкость в цепях переменного тока. Последовательный и парал-лельный колобательные контура. Добротность, декремент затухания. Свободные, затухающие, вынужденные колебания в колебательном контуре. Резонанс токов и напряжений. Трансформатор.	2	12-15	8	0	0	письменная работа
22.	Тема 22. Тема 22. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральном и дифференциальном виде. Уравнение плоской электромагнитной волны, волновое уравнение. Свойства электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга. Эффект Холла.	2	16-18	6	0	0	тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
23.	Тема 23. Тема 1. Развитие представлений о природе света. Понятие о когерентности электромагнитных волн. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Расчет интерференции от 2-х источников света. Интерференция в тонких пленках. Интерференционные приборы и их применение.	3	1	2	0	0	устный опрос
24.	Тема 24. Тема 2. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Явление дифракции. Дифракция Френеля на круглом отверстии, на непрозрачном диске. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Главные максимумы и дополнительные минимумы. Применение дифракционной решетки. Разрешающая способность. Дифракция рентгеновских лучей.	3	2,3	4	0	0	письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
25.	Тема 25. Тема 3. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Поглощение света. Закон Бугера. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса для поляризованного света. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Искусственная анизотропия. Эффект Керра. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея.	3	4	2	0	0	устный опрос
26.	Тема 26. Тема 4. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа для равновесного излучения. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Релея-Джинса. Формула Планка. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.	3	5,6	4	0	0	письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
27.	Тема 27. Тема 5. Модель атома Резерфорда. Закономерности в спектре излучения атома водорода. Постулаты Бора. Модель атома Бора. Опыты Франка и Герца. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Эффект Комптона. Волны де Бройля и их свойства. Соотношение неопределенности Гейзенберга. Волновая функция и её статистический смысл. Общее уравнение Шредингера нерелятивистской квантовой механики. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.	3	7-9	6	0	0	презентация

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
28.	Тема 28. Тема 6. Квантовые числа, их физический смысл. Понятие об операторах физических величин. Среднее значение физических величин и матричные элементы. Уравнение Шредингера. Соотношение неопределенности Гейзенберга. Пространственное распределение плотности электронного облака в атоме водорода. Магнитные свойства атомов. Опыты Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число	3	10,11	4	0	0	письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
29.	Тема 29. Тема 7. Решение уравнения Шредингера для водородо-подобных атомов. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система Менделеева. Вращательные, колебательные и электронные спектры молекул. Рентгеновские спектры. Спонтанное и вынужденное излучение фотонов. Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры. Их применение. Фононы. Теплоемкость кристаллической решетки. Элементы зонной теории в кристаллах. Понятие о квантовой статистике Ферми-Дирака. Уровень Ферми. Сверхпроводимость.	3	12, 13	4	0	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
30.	Тема 30. Тема 8. Строение атомных ядер. Массовое и зарядовые числа. Нуклоны. Взаимодействие нуклонов. Свойства и природа ядерных сил. Изотопы, изобары. Спин и магнитный момент ядра. Ядерный магнитный резонанс. Электронный парамагнитный резонанс. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. альфа- бета-гамма-распад. Взаимопревращения нуклонов при распаде. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления ядер. Ядерный реактор.	3	14,15	4	0	0	письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
31.	Тема 31. Тема 9. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Потери энергии, кривая Брегга, пробег. Механизмы взаимодействия, влияние на свойства среды. Понятие о дозиметрии. Поглощенная доза. Особенности взаимодействия гамма-квантов и нейтронов с веществом. Передача энергии гамма-излучения веществу, керма и поглощенная доза. Физические основы дозиметрии. Расчет защиты от ионизирующих излучений. Термоядерная реакция и проблемы управления ею. Элементарные частицы. Космическое излучение. Взаимопревращаемость элементарных частиц.	3	16-18	6	0	0	тестирование
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			108	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Тема 1. Введение Предмет и методы физики. Физические модели. Свойства пространства и времени. Системы единиц измерения. Понятие размерности. Единицы измерения расстояний и времени в системе СИ. Самостоятельно: Измерение больших и малых расстояний и времен.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Физические модели. Свойства пространства и времени. Системы единиц измерения. Понятие размерности. Единицы измерения расстояний и времени в системе СИ.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Перемещение, скорость, ускорение. Прямая и обратная задачи кинематики.

Тема 2. Тема 2. Кинематика Системы отсчета и системы координат. Преобразования координат. Синхронизация часов. Перемещение, скорость, ускорение. Прямая и обратная задачи кинематики. Угловая скорость и угловое ускорение. Преобразования Галилея. Сложение скоростей. Инварианты преобразований (длина, интервал времени, ускорение).

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Системы отсчета и системы координат. Преобразования координат. Синхронизация часов. Перемещение, скорость, ускорение. Инварианты преобразований (длина, интервал времени, ускорение).

практическое занятие (2 часа(ов)):

Угловая скорость и угловое ускорение. Преобразования Галилея.

Тема 3. Тема 3. Динамический метод описания механических систем. Масса и импульс материальной точки. Понятие силы Законы динамики Ньютона. Импульс системы материальных точек. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Момент импульса системы материальных точек и момент силы. Соотношение между ними. Работа сил. Классификация сил. Трение. Трение сухое и вязкое. Трение скольжения, качения, покоя.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Динамический метод описания механических систем. Масса и импульс материальной точки.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Понятие силы Законы динамики Ньютона. Импульс системы материальных точек. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Момент импульса системы материальных точек и момент силы.

Тема 4. Тема 4. Законы сохранения в механике Кинетическая и потенциальная энергия. Энергия взаимодействия. Законы сохранения в механике. Связь Законов сохранения со свойствами пространства-времени. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Законы сохранения в механике. Связь Законов сохранения со свойствами пространства-времени.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Кинетическая и потенциальная энергия. Энергия взаимодействия.

Тема 5. Тема 5. Основы механики абсолютно твердого тела Степени свободы твердого тела. Разложение движения твердого тела на поступательное и вращательное. Углы Эйлера.Уравнения движения твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела. Момент инерции тела. Тензор инерции. Главные оси и главные компоненты тензора инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Свойства гироскопов. Нутация и прецессия. Применения гироскопов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основы механики абсолютно твердого тела Степени свободы твердого тела. Разложение движения твердого тела на поступательное и вращательное. Углы Эйлера.Уравнения движения твердого тела.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Уравнения движения твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела. Момент инерции тела. Тензор инерции.

Тема 6. Тема 6. Основы механики жидкостей и газов Гидростатика. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плавание тел. Давление жидкости и газа. Барометрическая формула. Кинематическое описание жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Эйлера и закон Бернулли. Вязкость. Сопротивление движению в жидкостях. Самостоятельно: Жидкостный манометр. Измерительные трубки.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основы механики жидкостей и газов Гидростатика. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плавание тел. Давление жидкости и газа.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Закон Архимеда. Плавание тел. Давление жидкости и газа. Уравнение Эйлера и закон Бернулли. Вязкость. Сопротивление движению в жидкостях

Тема 7. Тема 7. Статистическое описание описания явлений. Идеальный газ - простейшая модель статистической системы. Микро- и макроскопические состояния системы. Флуктуации. Давление газа. Распределения Максвелла-Больцмана, Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна. Основное уравнение кинетической теории. Температура. Распределение энергии по степеням свободы. Статистическая сумма состояний.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Статистическое описание описания явлений. Идеальный газ - простейшая модель статистической системы. Микро- и макроскопические состояния системы.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Основное уравнение кинетической теории. Температура. Распределение энергии по степеням свободы. Термодинамическое и статистическое nолкование энтропии.

Тема 8. Тема 8. Термодинамический метод. Первое начало термодинамики. Функции состояния. Обратимые и необратимые процессы. Теплоемкость, внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость идеального газа. Процессы в идеальных газах . Циклические процессы и тепловые (холодильные) машины. КПД. Цикл Карно и его КПД. Второе начало термодинамики. Теоремы Карно. Абсолютная термодинамическая шкала температур. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Термодинамическое и статистическое толкование энтропии. Статистическая формулировка II начала термодинамики. Теорема Нернста. Термодинамические функции и потенциалы. Статистическая сумма состояний и термодинамические потенциалы.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Термодинамический метод. Первое начало термодинамики. Функции состояния. Обратимые и необратимые процессы.Энтропия. Второе начало термодинамики. Теоремы Карно.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Теплоемкость, внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость идеального газа.

Тема 9. Тема 9. Решение задач по квазистатическим изопроцессам в идеальных газах.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Методика решения задач по квазистатическим изопроцессам в идеальных газах.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач по квазистатическим изопроцессам в идеальных газах.

Тема 10. Тема 10. Межмолекулярное взаимодействие. Силы Ван-дер-Ваальса. Потенциал Леннарда-Джонса. Химическая связь.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Силы Ван-дер-Ваальса. Межмолекулярное взаимодействие. Силы Ван-дер-Ваальса. Потенциал Леннарда-Джонса. Химическая связь.

Тема 11. Тема 11. Реальные газы и жидкости. Уравнения состояния реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Экспериментальные изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Пример фазового перехода газ-жидкость. Теоретические изотермы Ван-дер-Ваальса. Метастабильные состояния. Критические параметры. Эффект Джоуля-Томсона. Методы сжижения газов. Основные свойства и характеристики жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Поверхностно активные вещества.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Реальные газы и жидкости. Уравнения состояния реальных газов. Эффект Джоуля-Томсона. Методы сжижения газов. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Поверхностно активные вещества.

Тема 12. Тема 12. Твердые тела. Признаки кристаллического состояния (анизотропия физических свойств, дальний порядок, фазовые переходы). Тепловые свойства твердых тел. Теплоемкость, модель Эйнштейна, Эйнштейна-Дебая. Теорема Дебая. Тепловое расширении. Самостоятельно: Симметрии кристаллической решетки

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Признаки кристаллического состояния (анизотропия физических свойств, дальний порядок, фазовые переходы). Тепловые свойства твердых тел. Теплоемкость, модель Эйнштейна, Эйнштейна-Дебая.

Тема 13. Тема 13. Фазовые переходы. Обобщенная формулировка (фазовые диаграммы, условия равновесия фаз, термодинамическое описание фазовых переходов I и II рода). Тройная точка. Самостоятельно: Полиморфизм и полиморфные превращения. Сверхтекучесть и сверхпроводимость.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Фазовые переходы. Обобщенная формулировка. Тройная точка.

Тема 14. Тема 14. Процессы переноса. Общее определение и виды процессов переноса. Эмпирические законы для газов Процессы переноса в жидкостях и твердом теле. Самостоятельно: Процессы переноса в разреженных газах. Вакуум. Получение и измерение вакуума.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Процессы переноса. Общее определение и виды процессов переноса. Эмпирические законы для газов Процессы переноса в жидкостях и твердом теле.

Тема 15. Тема 15. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Закон сохранения заряда. Напряженность электрического поля. Силовые линии электрического поля. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Работа по перемещению заряда во внешнем электростатическом поле. Потенциальность кулоновских сил. Потенциальная энергия заряда. Потенциал. Связь потенциала и напряженности электростатического поля. Электрическое поле в симметричных распределений зарядов.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Закон сохранения заряда. Напряженность электрического поля.Теорема Гаусса. Потенциальная энергия заряда. Потенциал. Связь потенциала и напряженности электростатического поля.

Тема 16. Тема 16. Проводники в электрическом поле. Экранирование электростатического поля проводником. Метод изображений для проводящей плоскости и для проводящего заземленного шара. Электрическая емкость уединенного проводника, емкость конденсатора. Емкости плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов. Емкость параллельно и последовательно соединенных конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Проводники в электрическом поле. Метод изображений для проводящей плоскости и для проводящего заземленного шара. Электрическая емкость уединенного проводника, емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

Тема 17. Тема 17. Электрический дипольный момент распределения зарядов. Потенциал поля точечного диполя. Напряженность поля точечного диполя. Поляризация диэлектриков. Вектор электрического смещения. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость среды. Пьезоэлектрики, пироэлектрики, сегнетоэлектрики.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Электрический дипольный момент распределения зарядов. Потенциал поля точечного диполя. Вектор диэлектрического смещения. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость среды.

Тема 18. Тема 18. Постоянный электрический ток. Сила тока, плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников. Удельное сопротивление и удельная проводимость. Закон Ома в дифференциальной форме. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Постоянный электрический ток. Сила тока, плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи.

Тема 19. Тема 19. Уравнения Кирхгофа. Закон Джоуля?Ленца для участка цепи. Электрический ток в газах, электролитах, в вакууме. Термоэдс. Термопара, явления Зеебека, Пельтье, Томсона. Электровакуумные приборы. Полупроводники n- и p- типа. Полупроводниковый диод, биполярные транзисторы.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Уравнения Кирхгофа. Закон Джоуля?Ленца для участка цепи. Электрический ток в газах, электролитах, в вакууме. Термоэдс. Термопара, явления Зеебека, Пельтье, Томсона.

Тема 20. Тема 20. Постоянное магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера и сила Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого проводника с током. Магнитное поле внутри бесконечного соленоида. Силовые линии магнитного поля Магнитный диполь. Момент сил, действующих на виток с током в однородном магнитном поле. Намагниченность.Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость, магнитная восприимчивость. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Закон Кюри-Вейсса. Антиферро-магнетики, ферримагнетики. Петля гистерезиса, доменная структура.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Постоянное магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера и сила Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого проводника с током. Намагниченность.Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость, магнитная восприимчивость. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Закон Кюри-Вейсса.

Тема 21. Тема 21. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Индуктивность и емкость в цепях переменного тока. Последовательный и парал-лельный колобательные контура. Добротность, декремент затухания. Свободные, затухающие, вынужденные колебания в колебательном контуре. Резонанс токов и напряжений. Трансформатор.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Индуктивность и емкость в цепях переменного тока. Последовательный и парал-лельный колобательные контура. Добротность, декремент затухания. Резонанс токов и напряжений. Трансформатор.

Тема 22. Тема 22. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральном и дифференциальном виде. Уравнение плоской электромагнитной волны, волновое уравнение. Свойства электромагнитных волн. Вектор Умова- Пойнтинга. Эффект Холла.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральном и дифференциальном виде. Уравнение плоской электромагнитной волны, волновое уравнение.

Тема 23. Тема 1. Развитие представлений о природе света. Понятие о когерентности электромагнитных волн. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Расчет интерференции от 2-х источников света. Интерференция в тонких пленках. Интерференционные приборы и их применение.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Расчет интерференции от 2-х источников света. Интерференция в тонких пленках. Интерференционные приборы и их применение.

Тема 24. Тема 2. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Явление дифракции. Дифракция Френеля на круглом отверстии, на непрозрачном диске. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Главные максимумы и дополнительные минимумы. Применение дифракционной решетки. Разрешающая способность. Дифракция рентгеновских лучей.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Явление дифракции. Дифракция Френеля на круглом отверстии, на непрозрачном диске. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка.

Тема 25. Тема 3. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Поглощение света. Закон Бугера. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса для поляризованного света. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Искусственная анизотропия. Эффект Керра. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Электронная теория дисперсии света. Поглощение света. Закон Бугера. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса для поляризованного света. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление.

Тема 26. Тема 4. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа для равновесного излучения. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Релея-Джинса. Формула Планка. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Тепловое излучение и его характеристики и законы.Внешний фотоэффект и его законы.

Тема 27. Тема 5. Модель атома Резерфорда. Закономерности в спектре излучения атома водорода. Постулаты Бора. Модель атома Бора. Опыты Франка и Герца. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Эффект Комптона. Волны де Бройля и их свойства. Соотношение неопределенности Гейзенберга. Волновая функция и её статистический смысл. Общее уравнение Шредингера нерелятивистской квантовой механики. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Модель атома Резерфорда. Закономерности в спектре излучения атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Эффект Комптона. Общее уравнение Шредингера. Волны де Бройля и их свойства. Соотношение неопределенности Гейзенберга.

Тема 28. Тема 6. Квантовые числа, их физический смысл. Понятие об операторах физических величин. Среднее значение физических величин и матричные элементы. Уравнение Шредингера. Соотношение неопределенности Гейзенберга. Пространственное распределение плотности электронного облака в атоме водорода. Магнитные свойства атомов. Опыты Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Квантовые числа, их физический смысл. Понятие об операторах физических величин. Магнитные свойства атомов. Опыты Штерна и Герлаха. Спин электрона.

Тема 29. Тема 7. Решение уравнения Шредингера для водородо-подобных атомов. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система Менделеева. Вращательные, колебательные и электронные спектры молекул. Рентгеновские спектры. Спонтанное и вынужденное излучение фотонов. Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры. Их применение. Фононы. Теплоемкость кристаллической решетки. Элементы зонной теории в кристаллах. Понятие о квантовой статистике Ферми-Дирака. Уровень Ферми. Сверхпроводимость.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Решение уравнения Шредингера для водородо-подобных атомов. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система Менделеева. Принцип работы квантового генератора. Теплоемкость кристаллической решетки.

Тема 30. Тема 8. Строение атомных ядер. Массовое и зарядовые числа. Нуклоны. Взаимодействие нуклонов. Свойства и природа ядерных сил. Изотопы, изобары. Спин и магнитный момент ядра. Ядерный магнитный резонанс. Электронный парамагнитный резонанс. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. альфа- бета- гамма-распад. Взаимопревращения нуклонов при распаде. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления ядер. Ядерный реактор.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Строение атомных ядер. Массовое и зарядовые числа. Нуклоны. Взаимодействие нуклонов. Свойства и природа ядерных сил. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. альфа- бета- гамма-распад. Взаимопревращения нуклонов при распаде. Ядерные реакции и законы сохранения.

Тема 31. Тема 9. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Потери энергии, кривая Брегга, пробег. Механизмы взаимодействия, влияние на свойства среды. Понятие о дозиметрии. Поглощенная доза. Особенности взаимодействия гамма-квантов и нейтронов с веществом. Передача энергии гамма-излучения веществу, керма и поглощенная доза. Физические основы дозиметрии. Расчет защиты от ионизирующих излучений. Термоядерная реакция и проблемы управления ею. Элементарные частицы. Космическое излучение. Взаимопревращаемость элементарных частиц.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Потери энергии, кривая Брегга, пробег. Понятие о дозиметрии. Поглощенная доза. Особенности взаимодействия гамма-квантов и нейтронов с веществом. Расчет защиты от ионизирующих излучений. Термоядерная реакция и проблемы управления ею. Элементарные частицы.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Тема 1. Введение Предмет и методы физики. Физические модели. Свойства пространства и времени. Системы единиц измерения. Понятие размерности. Единицы измерения расстояний и времени в системе СИ. Самостоятельно: Измерение больших и малых расстояний и времен.	1	1	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Тема 2. Кинематика Системы отсчета и системы координат. Преобразования координат. Синхронизация часов. Перемещение, скорость, ускорение. Прямая и обратная задачи кинематики. Угловая скорость и угловое ускорение. Преобразования Галилея. Сложение скоростей. Инварианты преобразований (длина, интервал времени, ускорение).	1	2	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
3.	Тема 3. Тема 3. Динамический метод описания механических систем. Масса и импульс материальной точки. Понятие силы Законы динамики Ньютона. Импульс системы материальных точек. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Момент импульса системы материальных точек и момент силы. Соотношение между ними. Работа сил. Классификация сил. Трение. Трение сухое и вязкое. Трение скольжения, качения, покоя.	1	3	подготовка к письменной работе	2	письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Тема 4. Законы сохранения в механике Кинетическая и потенциальная энергия. Энергия взаимодействия. Законы сохранения в механике. Связь Законов сохранения со свойствами пространства-времени. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.	1	4	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
5.	Тема 5. Тема 5. Основы механики абсолютно твердого тела Степени свободы твердого тела. Разложение движения твердого тела на поступательное и вращательное. Углы Эйлера.Уравнения движения твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела. Момент инерции тела. Тензор инерции. Главные оси и главные компоненты тензора инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Свойства гироскопов. Нутация и прецессия. Применения гироскопов.	1	5	подготовка к письменной работе	2	письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Тема 6. Основы механики жидкостей и газов Гидростатика. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плавание тел. Давление жидкости и газа. Барометрическая формула. Кинематическое описание жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Эйлера и закон Бернулли. Вязкость. Сопротивление движению в жидкостях. Самостоятельно: Жидкостный манометр. Измерительные трубки.	1	6	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
7.	Тема 7. Тема 7. Статистическое описание описания явлений. Идеальный газ - простейшая модель статистической системы. Микро- и макроскопические состояния системы. Флуктуации. Давление газа. Распределения Максвелла-Больцмана, Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна. Основное уравнение кинетической теории. Температура. Распределение энергии по степеням свободы. Статистическая сумма состояний.	1	7,8	подготовка к письменной работе	2	письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Тема 8. Термодинамический метод. Первое начало термодинамики. Функции состояния. Обратимые и необратимые процессы. Теплоемкость, внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость идеального газа. Процессы в идеальных газах . Циклические процессы и тепловые (холодильные) машины. КПД. Цикл Карно и его КПД. Второе начало термодинамики. Теоремы Карно. Абсолютная термодинамическая шкала температур. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Термодинамическое и статистическое толкование энтропии. Статистическая формулировка II начала термодинамики. Теорема Нернста. Термодинамические функции и потенциалы. Статистическая сумма состояний и термодинамические потенциалы.	1	9,10	подготовка к презентации подготовка презентации	2	презентация
9.	Тема 9. Тема 9. Решение задач по квазистатическим изопроцессам в идеальных газах.	1	11,12	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
10.	Тема 10. Тема 10. Межмолекулярное взаимодействие. Силы Ван-дер-Ваальса. Потенциал Леннарда-Джонса. Химическая связь.	1	13	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
11.	Тема 11. Тема 11. Реальные газы и жидкости. Уравнения состояния реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Экспериментальные изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Пример фазового перехода газ-жидкость. Теоретические изотермы Ван-дер-Ваальса. Метастабильные состояния. Критические параметры. Эффект Джоуля-Томсона. Методы сжижения газов. Основные свойства и характеристики жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Поверхностно активные вещества.	1	14	подготовка к устному опросу	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
12.	Тема 12. Тема 12. Твердые тела. Признаки кристаллического состояния (анизотропия физических свойств, дальний порядок, фазовые переходы). Тепловые свойства твердых тел. Теплоемкость, модель Эйнштейна, Эйнштейна-Дебая. Теорема Дебая. Тепловое расширении. Самостоятельно: Симметрии кристаллической решетки	1	15,16	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
13.	Тема 13. Тема 13. Фазовые переходы. Обобщенная формулировка (фазовые диаграммы, условия равновесия фаз, термодинамическое описание фазовых переходов I и II рода). Тройная точка. Самостоятельно: Полиморфизм и полиморфные превращения. Сверхтекучесть и сверхпроводимость.	1	17	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
14.	Тема 14. Тема 14. Процессы переноса. Общее определение и виды процессов переноса. Эмпирические законы для газов Процессы переноса в жидкостях и твердом теле. Самостоятельно: Процессы переноса в разреженных газах. Вакуум. Получение и измерение вакуума.	1	18	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
15.	Тема 15. Тема 15. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Закон сохранения заряда. Напряженность электрического поля. Силовые линии электрического поля. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Работа по перемещению заряда во внешнем электростатическом поле. Потенциальность кулоновских сил. Потенциальная энергия заряда. Потенциал. Связь потенциала и напряженности электростатического поля. Электрическое поле в симметричных распределений зарядов.	2	1,2		1	дискуссия
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
16.	Тема 16. Тема 16. Проводники в электрическом поле. Экранирование электростатического поля проводником. Метод изображений для проводящей плоскости и для проводящего заземленного шара. Электрическая емкость уединенного проводника, емкость конденсатора. Емкости плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов. Емкость параллельно и последовательно соединенных конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.	2	3	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
17.	Тема 17. Тема 17. Электрический дипольный момент распределения зарядов. Потенциал поля точечного диполя. Напряженность поля точечного диполя. Поляризация диэлектриков. Вектор электрического смещения. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость среды. Пьезоэлектрики, пироэлектрики, сегнетоэлектрики.	2	4	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
18.	Тема 18. Тема 18. Постоянный электрический ток. Сила тока, плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников. Удельное сопротивление и удельная проводимость. Закон Ома в дифференциальной форме. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи.	2	5	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
19.	Тема 19. Тема 19. Уравнения Кирхгофа. Закон Джоуля?Ленца для участка цепи. Электрический ток в газах, электролитах, в вакууме. Термоэдс. Термопара, явления Зеебека, Пельтье, Томсона. Электровакуумные приборы. Полупроводники n- и p- типа. Полупроводниковый диод, биполярные транзисторы.	2	6-9	подготовка к коллоквиуму	8	коллоквиум

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
20.	Тема 20. Тема 20. Постоянное магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера и сила Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого проводника с током. Магнитное поле внутри бесконечного соленоида. Силовые линии магнитного поля Магнитный диполь. Момент сил, действующих на виток с током в однородном магнитном поле. Намагниченность.Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость, магнитная восприимчивость. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Закон Кюри-Вейсса. Антиферро-магнетики, ферримагнетики. Петля гистерезиса, доменная структура.	2	10, 11	подготовка к устному опросу	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
21.	Тема 21. Тема 21. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Индуктивность и емкость в цепях переменного тока. Последовательный и парал-лельный колобательные контура. Добротность, декремент затухания. Свободные, затухающие, вынужденные колебания в колебательном контуре. Резонанс токов и напряжений. Трансформатор.	2	12-15	подготовка к письменной работе	6	письменная работа
22.	Тема 22. Тема 22. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральном и дифференциальном виде. Уравнение плоской электромагнитной волны, волновое уравнение. Свойства электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга. Эффект Холла.	2	16-18	подготовка к тестированию	4	тестирование

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
23.	Тема 23. Тема 1. Развитие представлений о природе света. Понятие о когерентности электромагнитных волн. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Расчет интерференции от 2-х источников света. Интерференция в тонких пленках. Интерференционные приборы и их применение.	3	1	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
24.	Тема 24. Тема 2. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Явление дифракции. Дифракция Френеля на круглом отверстии, на непрозрачном диске. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Главные максимумы и дополнительные минимумы. Применение дифракционной решетки. Разрешающая способность. Дифракция рентгеновских лучей.	3	2,3	подготовка к письменной работе	4	письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
25.	Тема 25. Тема 3. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Поглощение света. Закон Бугера. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса для поляризованного света. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Искусственная анизотропия. Эффект Керра. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея.	3	4	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
26.	Тема 26. Тема 4. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа для равновесного излучения. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Релея-Джинса. Формула Планка. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.	3	5,6	подготовка к письменной работе	2	письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
27.	Тема 27. Тема 5. Модель атома Резерфорда. Закономерности в спектре излучения атома водорода. Постулаты Бора. Модель атома Бора. Опыты Франка и Герца. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Эффект Комптона. Волны де Бройля и их свойства. Соотношение неопределенности Гейзенберга. Волновая функция и её статистический смысл. Общее уравнение Шредингера нерелятивистской квантовой механики. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.	3	7-9	подготовка к презентации	4	презентация
28.	Тема 28. Тема 6. Квантовые числа, их физический смысл. Понятие об операторах физических величин. Среднее значение физических величин и матричные элементы. Уравнение Шредингера. Соотношение неопределенности Гейзенберга. Пространственное распределение плотности электронного облака в атоме водорода. Магнитные свойства атомов. Опыты Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число	3	10,11	подготовка к письменной работе	2	письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
29.	Тема 29. Тема 7. Решение уравнения Шредингера для водородо-подобных атомов. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система Менделеева. Вращательные, колебательные и электронные спектры молекул. Рентгеновские спектры. Спонтанное и вынужденное излучение фотонов. Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры. Их применение. Фононы. Теплоемкость кристаллической решетки. Элементы зонной теории в кристаллах. Понятие о квантовой статистике Ферми-Дирака. Уровень Ферми. Сверхпроводимость.	3	12, 13	подготовка к устному опросу	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
30.	Тема 30. Тема 8. Строение атомных ядер. Массовое и зарядовые числа. Нуклоны. Взаимодействие нуклонов. Свойства и природа ядерных сил. Изотопы, изобары. Спин и магнитный момент ядра. Ядерный магнитный резонанс. Электронный парамагнитный резонанс. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. альфа- бета-гамма-распад. Взаимопревращения нуклонов при распаде. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления ядер. Ядерный реактор.	3	14,15	подготовка к письменной работе	4	письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
31.	Тема 31. Тема 9. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Потери энергии, кривая Брегга, пробег. Механизмы взаимодействия, влияние на свойства среды. Понятие о дозиметрии. Поглощенная доза. Особенности взаимодействия гамма-квантов и нейтронов с веществом. Передача энергии гамма-излучения веществу, керма и поглощенная доза. Физические основы дозиметрии. Расчет защиты от ионизирующих излучений. Термоядерная реакция и проблемы управления ею. Элементарные частицы. Космическое излучение. Взаимопревращаемость элементарных частиц.	3	16-18	подготовка к тестированию	6	тестирование
	Итого				90	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются следующие формы учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

Лекционные занятия сопровождаются демонстрационными опытами, что позволяет студентам пронаблюдать и проанализировать изучаемые явления. Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийного комплекса, также позволяющего наглядно получать студентам всю необходимую информацию.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Тема 1. Введение Предмет и методы физики. Физические модели. Свойства пространства и времени. Системы единиц измерения. Понятие размерности. Единицы измерения расстояний и времени в системе СИ. Самостоятельно: Измерение больших и малых расстояний и времен.

домашнее задание , примерные вопросы:

Измерение больших и малых расстояний и времен.

Тема 2. Тема 2. Кинематика Системы отсчета и системы координат. Преобразования координат. Синхронизация часов. Перемещение, скорость, ускорение. Прямая и обратная задачи кинематики. Угловая скорость и угловое ускорение. Преобразования Галилея. Сложение скоростей. Инварианты преобразований (длина, интервал времени, ускорение).

письменная работа , примерные вопросы:

Перемещение, скорость, ускорение. Прямая и обратная задачи кинематики. Угловая скорость и угловое ускорение.

Тема 3. Тема 3. Динамический метод описания механических систем. Масса и импульс материальной точки. Понятие силы Законы динамики Ньютона. Импульс системы материальных точек. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Момент импульса системы материальных точек и момент силы. Соотношение между ними. Работа сил. Классификация сил. Трение. Трение сухое и вязкое. Трение скольжения, качения, покоя.

письменная работа , примерные вопросы:

Законы динамики Ньютона. Импульс системы материальных точек. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Момент импульса системы материальных точек и момент силы.

Тема 4. Тема 4. Законы сохранения в механике Кинетическая и потенциальная энергия. Энергия взаимодействия. Законы сохранения в механике. Связь Законов сохранения со свойствами пространства-времени. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.

устный опрос , примерные вопросы:

Кинетическая и потенциальная энергия.

Тема 5. Тема 5. Основы механики абсолютно твердого тела Степени свободы твердого тела. Разложение движения твердого тела на поступательное и вращательное. Углы Эйлера.Уравнения движения твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела. Момент инерции тела. Тензор инерции. Главные оси и главные компоненты тензора инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Свойства гироскопов. Нутация и прецессия. Применения гироскопов.

письменная работа , примерные вопросы:

Момент инерции тела. Тензор инерции. Главные оси и главные компоненты тензора инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Свойства гироскопов. Нутация и прецессия.

Тема 6. Тема 6. Основы механики жидкостей и газов Гидростатика. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плавание тел. Давление жидкости и газа. Барометрическая формула. Кинематическое описание жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Эйлера и закон Бернулли. Вязкость. Сопротивление движению в жидкостях. Самостоятельно: Жидкостный манометр. Измерительные трубки.

домашнее задание , примерные вопросы:

Жидкостный манометр. Измерительные трубки.

Тема 7. Тема 7. Статистическое описание описания явлений. Идеальный газ - простейшая модель статистической системы. Микро- и макроскопические состояния системы. Флуктуации. Давление газа. Распределения Максвелла-Больцмана, Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна. Основное уравнение кинетической теории. Температура. Распределение энергии по степеням свободы. Статистическая сумма состояний.

письменная работа , примерные вопросы:

Давление газа. Распределения Максвелла-Больцмана, Ферми-Дирака, Бозе-Эйнштейна. Основное уравнение кинетической теории.

Тема 8. Тема 8. Термодинамический метод. Первое начало термодинамики. Функции состояния. Обратимые и необратимые процессы. Теплоемкость, внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость идеального газа. Процессы в идеальных газах . Циклические процессы и тепловые (холодильные) машины. КПД. Цикл Карно и его КПД. Второе начало термодинамики. Теоремы Карно. Абсолютная термодинамическая шкала температур. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Термодинамическое и статистическое толкование энтропии. Статистическая формулировка II начала термодинамики. Теорема Нернста. Термодинамические функции и потенциалы. Статистическая сумма состояний и термодинамические потенциалы.

презентация , примерные вопросы:

Термодинамические функции и потенциалы. Статистическая сумма состояний и термодинамические потенциалы. Циклические процессы и тепловые (холодильные) машины

Тема 9. Тема 9. Решение задач по квазистатическим изопроцессам в идеальных газах.

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение задач по квазистатическим изопроцессам в идеальных газах.

Тема 10. Тема 10. Межмолекулярное взаимодействие. Силы Ван-дер-Ваальса. Потенциал Леннарда-Джонса. Химическая связь.

устный опрос , примерные вопросы:

Силы Ван-дер-Ваальса. Потенциал Леннарда-Джонса. Химическая связь.

Тема 11. Тема 11. Реальные газы и жидкости. Уравнения состояния реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Экспериментальные изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Пример фазового перехода газ-жидкость. Теоретические изотермы Ван-дер-Ваальса. Метастабильные состояния. Критические параметры. Эффект Джоуля-Томсона. Методы сжижения газов. Основные свойства и характеристики жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Поверхностно активные вещества.

устный опрос , примерные вопросы:

Критические параметры. Эффект Джоуля-Томсона. Методы сжижения газов. Основные свойства и характеристики жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Поверхностно активные вещества.

Тема 12. Тема 12. Твердые тела. Признаки кристаллического состояния (анизотропия физических свойств, дальний порядок, фазовые переходы). Тепловые свойства твердых тел. Теплоемкость, модель Эйнштейна, Эйнштейна-Дебая. Теорема Дебая. Тепловое расширении. Самостоятельно: Симметрии кристаллической решетки

устный опрос , примерные вопросы:

Твердые тела. Признаки кристаллического состояния (анизотропия физических свойств, дальний порядок, фазовые переходы).

Тема 13. Тема 13. Фазовые переходы. Обобщенная формулировка (фазовые диаграммы, условия равновесия фаз, термодинамическое описание фазовых переходов I и II рода). Тройная точка. Самостоятельно: Полиморфизм и полиморфные превращения. Сверхтекучесть и сверхпроводимость.

письменная работа , примерные вопросы:

Полиморфизм и полиморфные превращения. Сверхтекучесть и сверхпроводимость.

Тема 14. Тема 14. Процессы переноса. Общее определение и виды процессов переноса. Эмпирические законы для газов Процессы переноса в жидкостях и твердом теле. Самостоятельно: Процессы переноса в разреженных газах. Вакуум. Получение и измерение вакуума.

контрольная работа , примерные вопросы:

Процессы переноса в разреженных газах. Вакуум. Получение и измерение вакуума.

Тема 15. Тема 15. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Закон сохранения заряда. Напряженность электрического поля. Силовые линии электрического поля. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Работа по перемещению заряда во внешнем электростатическом поле. Потенциальность кулоновских сил. Потенциальная энергия заряда. Потенциал. Связь потенциала и напряженности электростатического поля. Электрическое поле в симметричных распределений зарядов.

дискуссия , примерные вопросы:

устный опрос , примерные вопросы:

Теорема Гаусса. Потенциальная энергия заряда. Потенциал. Связь потенциала и напряженности электростатического поля.

Тема 16. Тема 16. Проводники в электрическом поле. Экранирование электростатического поля проводником. Метод изображений для проводящей плоскости и для проводящего заземленного шара. Электрическая емкость уединенного проводника, емкость конденсатора. Емкости плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов. Емкость параллельно и последовательно соединенных конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

письменная работа , примерные вопросы:

Метод изображений для проводящей плоскости и для проводящего заземленного шара. Электрическая емкость уединенного проводника, емкость конденсатора. Емкости плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов.

Тема 17. Тема 17. Электрический дипольный момент распределения зарядов. Потенциал поля точечного диполя. Напряженность поля точечного диполя. Поляризация диэлектриков. Вектор электрического смещения. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость среды. Пьезоэлектрики, пироэлектрики, сегнетоэлектрики.

домашнее задание , примерные вопросы:

Пьезоэлектрики, пироэлектрики, сегнетоэлектрики.

Тема 18. Тема 18. Постоянный электрический ток. Сила тока, плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников. Удельное сопротивление и удельная проводимость. Закон Ома в дифференциальной форме. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи.

устный опрос , примерные вопросы:

Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома в дифференциальной форме. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи.

Тема 19. Тема 19. Уравнения Кирхгофа. Закон Джоуля?Ленца для участка цепи. Электрический ток в газах, электролитах, в вакууме. Термоэдс. Термопара, явления Зеебека, Пельтье, Томсона. Электровакуумные приборы. Полупроводники n- и p- типа. Полупроводниковый диод, биполярные транзисторы.

коллоквиум , примерные вопросы:

Уравнения Кирхгофа. Закон Джоуля?Ленца для участка цепи. Электрический ток в газах, электролитах, в вакууме. Термоэдс. Термопара, явления Зеебека, Пельтье, Томсона. Электровакуумные приборы. Полупроводники n- и p- типа. Полупроводниковый диод, биполярные транзисторы.

Тема 20. Тема 20. Постоянное магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера и сила Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого проводника с током. Магнитное поле внутри бесконечного соленоида. Силовые линии магнитного поля Магнитный диполь. Момент сил, действующих на виток с током в однородном магнитном поле. Намагниченность.Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость, магнитная восприимчивость. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Закон Кюри-Вейсса. Антиферро-магнетики, ферримагнетики. Петля гистерезиса, доменная структура.

устный опрос , примерные вопросы:

Магнитный диполь. Момент сил, действующих на виток с током в однородном магнитном поле.

Тема 21. Тема 21. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Индуктивность и емкость в цепях переменного тока. Последовательный и парал-лельный колобательные контура. Добротность, декремент затухания. Свободные, затухающие, вынужденные колебания в колебательном контуре. Резонанс токов и напряжений. Трансформатор.

письменная работа , примерные вопросы:

Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Индуктивность и емкость в цепях переменного тока. Последовательный и парал-лельный колобательные контура

Тема 22. Тема 22. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральном и дифференциальном виде. Уравнение плоской электромагнитной волны, волновое уравнение. Свойства электромагнитных волн. Вектор Умова- Пойнтинга. Эффект Холла.

тестирование , примерные вопросы:

Система уравнений Максвелла в интегральном и дифференциальном виде. Уравнение плоской электромагнитной волны, волновое уравнение.

Тема 23. Тема 1. Развитие представлений о природе света. Понятие о когерентности электромагнитных волн. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Расчет интерференции от 2-х источников света. Интерференция в тонких пленках. Интерференционные приборы и их применение.

устный опрос , примерные вопросы:

Интерференционные приборы и их применение.

Тема 24. Тема 2. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Явление дифракции. Дифракция Френеля на круглом отверстии, на непрозрачном диске. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Главные максимумы и дополнительные минимумы. Применение дифракционной решетки. Разрешающая способность. Дифракция рентгеновских лучей.

письменная работа , примерные вопросы:

Дифракционная решетка. Главные максимумы и дополнительные минимумы. Применение дифракционной решетки. Разрешающая способность. Дифракция рентгеновских лучей.

Тема 25. Тема 3. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Поглощение света. Закон Бугера. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса для поляризованного света. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Искусственная анизотропия. Эффект Керра. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея.

устный опрос , примерные вопросы:

Искусственная анизотропия. Эффект Керра. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея.

Тема 26. Тема 4. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа для равновесного излучения. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Релея-Джинса. Формула Планка. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.

письменная работа , примерные вопросы:

Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Релея-Джинса. Формула Планка.

Тема 27. Тема 5. Модель атома Резерфорда. Закономерности в спектре излучения атома водорода. Постулаты Бора. Модель атома Бора. Опыты Франка и Герца. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Эффект Комптона. Волны де Бройля и их свойства. Соотношение неопределенности Гейзенберга. Волновая функция и её статистический смысл. Общее уравнение Шредингера нерелятивистской квантовой механики. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.

презентация , примерные вопросы:

Опыты Франка и Герца. Модель атома Резерфорда.

Тема 28. Тема 6. Квантовые числа, их физический смысл. Понятие об операторах физических величин. Среднее значение физических величин и матричные элементы. Уравнение Шредингера. Соотношение неопределенности Гейзенберга. Пространственное распределение плотности электронного облака в атоме водорода. Магнитные свойства атомов. Опыты Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число

письменная работа , примерные вопросы:

Квантовые числа, их физический смысл.

Тема 29. Тема 7. Решение уравнения Шредингера для водородо-подобных атомов. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система Менделеева. Вращательные, колебательные и электронные спектры молекул. Рентгеновские спектры. Спонтанное и вынужденное излучение фотонов. Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры. Их применение. Фононы. Теплоемкость кристаллической решетки. Элементы зонной теории в кристаллах. Понятие о квантовой статистике Ферми-Дирака. Уровень Ферми. Сверхпроводимость.

устный опрос , примерные вопросы:

Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры. Их применение.

Тема 30. Тема 8. Строение атомных ядер. Массовое и зарядовые числа. Нуклоны. Взаимодействие нуклонов. Свойства и природа ядерных сил. Изотопы, изобары. Спин и магнитный момент ядра. Ядерный магнитный резонанс. Электронный парамагнитный резонанс. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. альфа- бета- гамма-распад. Взаимопревращения нуклонов при распаде. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления ядер. Ядерный реактор.

письменная работа , примерные вопросы:

Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления ядер.

Тема 31. Тема 9. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Потери энергии, кривая Брегга, пробег. Механизмы взаимодействия, влияние на свойства среды. Понятие о дозиметрии. Поглощенная доза. Особенности взаимодействия гамма-квантов и нейтронов с веществом. Передача энергии гамма-излучения веществу, керма и поглощенная доза. Физические основы дозиметрии. Расчет защиты от ионизирующих излучений. Термоядерная реакция и проблемы управления ею. Элементарные частицы. Космическое излучение. Взаимопревращаемость элементарных частиц.

тестирование , примерные вопросы:

Понятие о дозиметрии. Поглощенная доза. Особенности взаимодействия гамма-квантов и нейтронов с веществом. Передача энергии гамма-излучения веществу, керма и поглощенная доза. Физические основы дозиметрии. Расчет защиты от ионизирующих излучений.

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

Приложение 1.

7.1. Основная литература:

1. Савельев И. В. Курс общей физики. Кн.4, 5: Учеб. пособие: В 5кн. / Савельев И.В.; Отв. ред. Е.С.Гридасова.?Москва: ООО "Издательство Астрель" 2002.

2. Сивухин Д.В. Общий курс физики: Учеб. пособие для физ. спец. вузов: В 5т. / Д.В. Сивухин.?Изд. 3-е, стер..?Москва: ФИЗМАТЛИТ: МФТИ, Б.г. Т.4: Оптика, Атомная и ядерная физика.?2002

3. Трофимова Т. И. Курс физики. Оптика и атомная физика: теория, задачи и решения: [учеб. пособие для втузов] / Т. И. Трофимова.?[2-е изд., испр.].?М.: Высш. шк., 2003

4. Трофимова Т. И. Сборник задач по курсу физики с решениями: учеб. пособие для студентов вузов / Т. И.Трофимова, З. Г.Павлова.?Изд. 5-е, стер..?М.: Высш. шк., 2004.

7.2. Дополнительная литература:

1. Трофимова Т.И. Краткий курс физики с примерами решения задач: учебное пособие / Т.И. Трофимова.?Москва: Кнорус, 2007.

2. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика = Experimental nuclear physics: учебник: [в 3 т.] / К. Н. Мухин.?Изд. 6-е, испр. и доп..?Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2008

3. Капитонов И.М. Введение в физику ядра и частиц: учебное пособие для студентов физических факультетов классических университетов, а также для студентов других вузов, обучающихся по специальности "Ядерная физика" и направлению "Физика" / И. М. Капитонов.?Изд. 2-е, испр..?Москва: Едиториал УРСС, 2004.

4. Практикум по ядерной физике / Казан. гос. ун-т, Физ. фак., Каф. физики твердого тела; Сост.: В.А.Чистяков и др.; Науч. ред. Э.К.Садыков.?Казань: [б. и.], 2004

7.3. Интернет-ресурсы:

Задачи по общей физике. Иродов И.Е. - http://www.alleng.ru/d/phys/phys119.htm

Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы - http://www.for-stydents.ru/details/volnovye-processy-osnovnye-zakony.html

Курс физики. Трофимова Т.И. - http://www.alleng.ru/d/phys/phys122.htm

Савельев И.В. Курс общей физики, том 3. Оптика, атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц - http://technofile.ru/files/phys_4.php

Ядерная физика в Интернете - http://nuclphys.sinp.msu.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Физика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 090303.65 "Информационная безопасность автоматизированных систем" и специализации Защищенные автоматизированные системы управления .

Автор(ы):
Еремина Р.М. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Деминов Р.Г. _____
"__" _____ 201 __ г.