

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. Таюрский Д.А.


КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ДЕПАРТАМЕНТ
ОБРАЗОВАНИЯ
(ДО КФУ)

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Физика Б1.Б.10

Направление подготовки: 10.03.01 - Информационная безопасность

Профиль подготовки: Безопасность автоматизированных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Еремина Р.М. , Фишман А.И.

Рецензент(ы):

Нигматуллин Рустам Рафисович

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Таюрский Д. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 631518

Казань
2018

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 ; профессор, д.н. (профессор) Фишман А.И. Кафедра общей физики Отделение физики , aif@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 " Б1.Б.10 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 10.03.01 Информационная безопасность 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 "Термодинамика. Статистическая физика. Физическая кинетика"

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

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 тепловых явлений, явлений переноса, фазовых переходов;
- основные законы термодинамики, методы термодинамического и статистического описания многочастичных систем;
- принципы работы и устройство современной экспериментальной аппаратуры для исследования тепловых явлений, явлений переноса, фазовых переходов.

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;
- использовать современные образовательные и информационные технологии для приобретения новых знаний

3. должен владеть:

- навыками расчетов в рамках термодинамического и статистического методов описания;
- навыками работы с простейшей измерительной аппаратурой;
- навыками работы с учебной и научной литературой.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- 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 6 зачетных(ые) единиц(ы) 216 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует 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. 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 | 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 | |
| 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 | 1 | 1 | Устный опрос |
| 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 | 1 | 1 | 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 | |
| 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 | 1 | 1 | Устный опрос |
| 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 | 1 | 1 | 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 | |
| 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 | 0 | 1 | Устный опрос |
| 7. | Тема 7. Статистическое описание явления. 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 | 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 | |
| 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 | 1 | 1 | Устный опрос |
| 9. | Тема 9. Решение задач по квазистатическим изопроцессам в идеальных газах. | 1 | 11,12 | 4 | 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 | |
| 10. | Тема 10. Межмолекулярное взаимодействие. Силы Ван-дер-Ваальса. Потенциал Леннарда-Джонса. Химическая связь. | 1 | 13 | 2 | 0 | 0 | Устный опрос |
| 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 | 14,15 | 2 | 1 | 1 | 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. Твердые тела. Признаки кристаллического состояния (анизотропия физических свойств, дальний порядок, фазовые переходы). Тепловые свойства твердых тел. Теплоемкость, модель Эйнштейна, Эйнштейна-Дебая. Теорема Дебая. Тепловое расширение. Самостоятельно: Симметрии кристаллической решетки | 1 | 16 | 4 | 0 | 0 | Устный опрос |
| 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 | 4 | 1 | 0 | Устный опрос |
| 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 | 1 | 1 | 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 | |
| 15. | Тема 15. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса. Потенциал. Связь потенциала и напряженности электростатического поля. | 2 | 1 | 4 | 0 | 0 | Письменная работа |
| 16. | Тема 16. Проводники в электрическом поле. Метод изображений. Электрическая емкость уединенного проводника, емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | Устный опрос |
| 17. | Тема 17. Электрический дипольный момент распределения зарядов. Поляризация диэлектриков. Вектор электрического смещения. Виды диэлектриков. | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | Письменная работа |
| 18. | Тема 18. Постоянный электрический ток. Закон Ома. Удельное сопротивление и удельная проводимость. Сторонние силы. Электродвижущая сила. | 2 | 4 | 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 | |
| 19. | Тема 19. Уравнения Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца для участка цепи. Электрический ток в газах, электролитах, в вакууме. Термоэдс. Термопара, явления Зеебека, Пельтье, Томсона. Электривакуумные приборы. Полупроводники n- и p- типа. Полупроводниковый диод, биполярные транзисторы. | 2 | 5 | 4 | 0 | 0 | Коллоквиум |
| 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. | 2 | 6 | 4 | 0 | 0 | Письменная работа |
| 21. | Тема 21. Магнитная проницаемость, магнитная восприимчивость. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Закон Кюри-Вейсса. Антиферро-магнетики, ферримагнетики. Петля гистерезиса, доменная структура. | 2 | 7 | 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 | |
| 22. | Тема 22. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Индуктивность и емкость в цепях переменного тока. | 2 | 8 | 4 | 0 | 0 | Контрольная работа |
| 23. | Тема 23. Последовательный и параллельный колебательные контура. Добротность, декремент затухания. Свободные, затухающие, вынужденные колебания в колебательном контуре. Резонанс токов и напряжений. Трансформатор. | 2 | 9 | 4 | 0 | 0 | Устный опрос |
| 24. | Тема 24. 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 | 10 | 4 | 0 | 0 | Устный опрос |
| 25. | Тема 25. Развитие представлений о природе света. Геометрическая оптика. | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | Устный опрос |
| 26. | Тема 26. Сферические поверхности. Центрированная оптическая система. Фотометрия. | 3 | 2 | 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 | |
| 27. | Тема 27. Интерференция. Бипризма Френеля. Когерентность. | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | Устный опрос |
| 28. | Тема 28. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. | 3 | 4 | 2 | 0 | 0 | Устный опрос |
| 29. | Тема 29. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. | 3 | 5 | 2 | 0 | 0 | Устный опрос |
| 30. | Тема 30. Поляризация. Двойное лучепреломление. | 3 | 6 | 2 | 0 | 0 | Устный опрос |
| 31. | Тема 31. Интерференция поляризованных лучей. | 3 | 7 | 2 | 0 | 0 | Устный опрос |
| 32. | Тема 32. Дисперсия. Формула Лоренц-Лоренца. | 3 | 8 | 2 | 0 | 0 | Устный опрос |
| 33. | Тема 33. Поглощение света. Спектры поглощения. | 3 | 9 | 2 | 0 | 0 | Контрольная работа |
| 34. | Тема 34. Тепловое излучение. Гипотеза Планка. | 3 | 10 | 2 | 0 | 0 | Устный опрос |
| 35. | Тема 35. Постулаты Бора. Модель атома Резерфорда. | 3 | 11 | 2 | 0 | 0 | Устный опрос |
| 36. | Тема 36. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Эффект Комптона. Волны де Бройля. Общее уравнение Шредингера. | 3 | 12 | 2 | 0 | 0 | Устный опрос |
| 37. | Тема 37. Квантовые числа, их физический смысл. Понятие об операторах физических величин. Опыты Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число | 3 | 13 | 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 | |
| 38. | Тема 38. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система Менделеева. | 3 | 14 | 2 | 0 | 0 | Устный опрос |
| 39. | Тема 39. Вращательные, колебательные и электронные спектры молекул. Рентгеновские спектры. Закон Мозли. | 3 | 15 | 2 | 0 | 0 | Устный опрос |
| 40. | Тема 40. Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры. Фононы. Теплоемкость кристаллической решетки. Элементы зонной теории в кристаллах. | 3 | 16 | 2 | 0 | 0 | Устный опрос |
| 41. | Тема 41. Строение атомных ядер. Массовое и зарядовые числа. Нуклоны. Термоядерная реакция и проблемы управления ею. | 3 | 17 | 2 | 0 | 0 | Устный опрос |
| 42. | Тема 42. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Потери энергии, кривая Брегга, пробег. Механизмы взаимодействия, влияние на свойства среды. Понятие о дозиметрии. Элементарные частицы. | 3 | 18 | 2 | 0 | 0 | Контрольная работа |
| | Тема . Итоговая форма контроля | 2 | | 0 | 0 | 0 | Зачет |
| | Тема . Итоговая форма контроля | 3 | | 0 | 0 | 0 | Экзамен |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|-------|---------------------------------|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| Итого | | | | 108 | 10 | 8 | |

4.2 Содержание дисциплины

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)):

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.

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. Прямая и обратная задачи кинематики. Угловая скорость и угловое ускорение. Преобразования Галилея. Сложение скоростей. Инварианты преобразований (длина, интервал времени, ускорение).

практическое занятие (1 часа(ов)):

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

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Перемещение, скорость, ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение.

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)):

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.

практическое занятие (1 часа(ов)):

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.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

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. Трение. Трение сухое и вязкое. Трение скольжения, качения, покоя.

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)):

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

практическое занятие (1 часа(ов)):

Кинетическая и потенциальная энергия. Энергия взаимодействия. Законы сохранения в механике. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Кинетическая и потенциальная энергия. Энергия взаимодействия.

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)):

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.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Степени свободы твердого тела. Разложение движения твердого тела на поступательное и вращательное. 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.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

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.

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)):

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.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Сопротивление движению в жидкостях. Закон Бернулли

Тема 7. Статистическое описание явления. 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 (2 часа(ов)):

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.

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)):

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.

практическое занятие (1 часа(ов)):

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.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

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.

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

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Решение задач по квазистатическим изопроцессам в идеальных газах.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач по квазистатическим изопроцессам в идеальных газах.

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

лекционное занятие (2 часа(ов)):

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

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)):

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.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Уравнения состояния реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Экспериментальные изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Теоретические изотермы Ван-дер-Ваальса. Метастабильные состояния. Критические параметры. Основные свойства и характеристики жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Критические параметры. Эффект Джоуля-Томсона. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Поверхностно активные вещества.

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 расширение. 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. Теорема Дебая. Тепловое расширение. Самостоятельно: Симметрии кристаллической решетки

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 (4 часа(ов)):

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.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Обобщенная формулировка (фазовые диаграммы, условия равновесия фаз, термодинамическое описание фазовых переходов I и II рода). Тройная точка.

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)):

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.

практическое занятие (1 часа(ов)):

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

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Процессы переноса в жидкостях и твердом теле.

Тема 15. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса. Потенциал. Связь потенциала и напряженности электростатического поля.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

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.

Тема 16. Проводники в электрическом поле. Метод изображений. Электрическая емкость уединенного проводника, емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Энергия заряженного конденсатора.

Тема 17. Электрический дипольный момент распределения зарядов. Поляризация диэлектриков. Вектор электрического смещения. Виды диэлектриков.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Электрический дипольный момент. Поляризация. Потенциал поля точечного диполя

Тема 18. Постоянный электрический ток. Закон Ома. Удельное сопротивление и удельная проводимость. Сторонние силы. Электродвижущая сила.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Постоянный электрический ток. Сила тока, плотность тока. Закон Ома в дифференциальной, интегральной формах. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи

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

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Электрический ток в газах, электролитах, в вакууме. Термоэдс. Термопара, явления Зеебека, Пельтье, Томсона.

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.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Постоянное магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера и сила Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа.

Тема 21. Магнитная проницаемость, магнитная восприимчивость. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Закон Кюри-Вейсса. Антиферро-магнетики, ферримагнетики. Петля гистерезиса, доменная структура.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Магнитная проницаемость, магнитная восприимчивость. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Закон Кюри-Вейсса. Антиферро-магнетики, ферримагнетики. Петля гистерезиса, доменная структура.

Тема 22. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Индуктивность и емкость в цепях переменного тока.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Индуктивность и емкость в цепях переменного тока.

Тема 23. Последовательный и параллельный колебательные контуры. Добротность, декремент затухания. Свободные, затухающие, вынужденные колебания в колебательном контуре. Резонанс токов и напряжений. Трансформатор.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Последовательный и параллельный колебательные контуры. Добротность, декремент затухания. Последовательный и параллельный колебательные контуры. Добротность, декремент затухания. Трансформатор.

Тема 24. 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 (4 часа(ов)):

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

Тема 25. Развитие представлений о природе света. Геометрическая оптика.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Развитие представлений о природе света. Геометрическая оптика.

Тема 26. Сферические поверхности. Центрированная оптическая система. Фотометрия.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Сферические поверхности. Центрированная оптическая система. Фотометрия.

Тема 27. Интерференция. Бипризма Френеля. Когерентность.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Интерференция. Бипризма Френеля. Когерентность. Условия максимума и минимума освещенности. Оптический путь.

Тема 28. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Разбиение на зоны. Освещенность в центре экрана. Зонная пластинка.

Тема 29. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Дифракция Фраунгофера. Дифракция от одной щели. Дифракционная решетка. Условия максимумов и минимумов. Разрешающая сила дифракционной решетки.

Тема 30. Поляризация. Двойное лучепреломление.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Поляризация. Двойное лучепреломление. Исландский шпат. Построения Френеля для обыкновенного и необыкновенного лучей. Искусственное двулучепреломление при деформации и в электрическом поле.

Тема 31. Интерференция поляризованных лучей.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Интерференция поляризованных лучей. Вращение плоскости поляризации.

Тема 32. Дисперсия. Формула Лоренц-Лоренца.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Дисперсия. Формула Лоренц-Лоренца. Аномальная и нормальная дисперсия.

Тема 33. Поглощение света. Спектры поглощения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Поглощение света. Спектры поглощения. Рассеяние света. Мутные среды. Коэффициент поглощения.

Тема 34. Тепловое излучение. Гипотеза Планка.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тепловое излучение. Испускательная и поглощательная способность абсолютно черного тела. Гипотеза Планка.

Тема 35. Постулаты Бора. Модель атома Резерфорда.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Постулаты Бора. Линии Пашена, Пфунда, Брекета. Обобщенная формула Бальмера. Модель атома Резерфорда.

Тема 36. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Эффект Комптона. Волны де Бройля. Общее уравнение Шредингера.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Эффект Комптона. Волны де Бройля. Общее уравнение Шредингера.

Тема 37. Квантовые числа, их физический смысл. Понятие об операторах физических величин. Опыты Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Квантовые числа, их физический смысл. Понятие об операторах физических величин. Спин электрона. Спиновое квантовое число

Тема 38. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Принцип Паули. Периодическая система Менделеева.

Тема 39. Вращательные, колебательные и электронные спектры молекул. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Вращательные, колебательные и электронные спектры молекул. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.

Тема 40. Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры. Фононы. Теплоемкость кристаллической решетки. Элементы зонной теории в кристаллах.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры. Фононы. Теплоемкость кристаллической решетки. Элементы зонной теории в кристаллах.

Тема 41. Строение атомных ядер. Массовое и зарядовые числа. Нуклоны. Термоядерная реакция и проблемы управления ею.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Строение атомных ядер. Массовое и зарядовые числа. Нуклоны. Термоядерная реакция и проблемы управления ею.

Тема 42. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Потери энергии, кривая Брегга, пробег. Механизмы взаимодействия, влияние на свойства среды.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Потери энергии, кривая Брегга, пробег. Механизмы взаимодействия, влияние на свойства среды. Понятие о дозиметрии. 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. 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 к устному опросу | 3 | устный опрос |
| 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 устному опросу | 6 | устный опрос |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|---|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 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 устному опросу | 8 | устный опрос |
| 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 | 8 | устный опрос |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|--|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 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 устному опросу | 6 | устный опрос |
| 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 к устному опросу | 4 | устный опрос |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|--|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 7. | Тема 7. Статистическое описание явления. 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 устному опросу | 6 | устный опрос |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|--|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 8. | <p>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.</p> | 1 | 9,10 | подготовка к устному опросу | 6 | устный опрос |
| 9. | <p>Тема 9. Решение задач по квазистатическим изопроцессам в идеальных газах.</p> | 1 | 11,12 | подготовка к устному опросу | 4 | устный опрос |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|-----|--|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 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. 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 | 14,15 | 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. Твердые тела. Признаки кристаллического состояния (анизотропия физических свойств, дальний порядок, фазовые переходы). Тепловые свойства твердых тел. Теплоемкость, модель Эйнштейна, Эйнштейна-Дебая. Теорема Дебая. Тепловое расширение. Самостоятельно: Симметрии кристаллической решетки | 1 | 16 | подготовка к устному опросу | 2 | устный опрос |
| 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 устному опросу | 2 | устный опрос |
| 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 | | | |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|-----|--|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 15. | Тема 15. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса. Потенциал. Связь потенциала и напряженности электростатического поля. | 2 | 1 | | | |
| 16. | Тема 16. Проводники в электрическом поле. Метод изображений. Электрическая емкость уединенного проводника, емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. | 2 | 2 | | | |
| 17. | Тема 17. Электрический дипольный момент распределения зарядов. Поляризация диэлектриков. Вектор электрического смещения. Виды диэлектриков. | 2 | 3 | | | |
| 18. | Тема 18. Постоянный электрический ток. Закон Ома. Удельное сопротивление и удельная проводимость. Сторонние силы. Электродвижущая сила. | 2 | 4 | | | |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|-----|--|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 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 | 5 | | | |
| 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. | 2 | 6 | | | |
| 21. | Тема 21. Магнитная проницаемость, магнитная восприимчивость. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Закон Кюри-Вейсса. Антиферро-магнетики, ферримагнетики. Петля гистерезиса, доменная структура. | 2 | 7 | | | |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|-----|--|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 22. | Тема 22. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Индуктивность и емкость в цепях переменного тока. | 2 | 8 | | | |
| 23. | Тема 23. Последовательный и параллельный колебательные контура. Добротность, декремент затухания. Свободные, затухающие, вынужденные колебания в колебательном контуре. Резонанс токов и напряжений. Трансформатор. | 2 | 9 | | | |
| 24. | Тема 24. 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 | 10 | | | |
| | Итого | | | | 59 | |

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

7.1. Основная литература:

Молекулярная физика, Матвеев, Алексей Николаевич, 2010г.

Курс общей физики, Т. 1. Механика. Электродинамика. Колебания и волны, , 2013г.

Курс общей физики, Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика, Савельев, Игорь Владимирович, 2008г.

Курс общей физики, Т. 1. Механика. Молекулярная физика, Савельев, Игорь Владимирович, 2008г.

1. Савельев И.В. Курс физики. В 3-х тт. 4-е изд. Т.1. Механика. Молекулярная физика. Изд. 'Лань', 2008. 352 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/509/>

2. Иродов И.Е. Задачи по общей физике : уч. пособие для студентов физических спец. высших учебных заведений / И. Е. Иродов .- 9-е изд. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 .? 431 с.

3. Иродов И.Е. Задачи по общей физике Изд. 'Лань', 2009. 420 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/4875/>

4. Сивухин Д.В. Общий курс физики. 4-е изд., стереот. Том 1 Механика. Изд. 'Физматлит', 2005. 560 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/2313/>

5. Сивухин Д.В. Общий курс физики. 5-е изд., стереот. Том 2. Термодинамика и молекулярная физика. Изд. 'Физматлит', 2006. 544 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/2316/>

6. Калашников С.Г. Электричество. Изд. 'Физматлит' 2004. 624 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/2188/>

7. Фриш С.Э. Тиморева А.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.2. Электрические и электромагнитические явления. Изд. 'Лань' 2008. 528 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/418/>

7.2. Дополнительная литература:

Основы физики. Упражнения и задачи, Калашников, Николай Павлович;Смондырев, Михаил Александрович, 2004г.

История физики в вопросах и задачах, Позойский, Семен Вениаминович;Галузо, Илларион Викторович, 2005г.

История физики и астрономии в Казанском университете за 200 лет, Аганов, Альберт Вартанович;Альтшулер, Н. С.;Ларионов, А. Л., 2007г.

Уравнения математической физики, Даишев, Ринат Абдурашидович;Никитин, Б. С., 2005г.

Курс общей физики, Кн. 1. Механика, Савельев, Игорь Владимирович, 2006г.

1.Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике т.1-8 любое издание.

2.Аганов А.В., Сафиуллин Р.К., Скворцов А.И., Таюрский Д.А. Физика вокруг нас.

Качественные задачи по физике. Издание третье, исправленное Москва: Дом педагогики, 1998, 332 с.

3.Нигматуллин Р.Р., Недопекин О.В, Скворцов А.И. Методические указания к решению задач по курсу "Механика" . Пособие для студентов 1 курса физического факультета. Издание третье, Казань: Физ. фак. КГУ, 2003.

7.3. Интернет-ресурсы:

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

Лекции по курсу электричества И.П. Крылов -

<http://www.phys.spbu.ru/library/studentlectures/krylov/electr/>

Лекции Электричество и магнетизм МФТИ - <http://video.mail.ru/mail/obrazovanie-new/4758/>

Физика для студентов. Лекции по физике - <http://kazei.plms.ru/>

Физика для студентов. Лекции по физике -
<http://lectoriy.mipt.ru/lecture/Physics-Quantum-S16-Ovchin-131218.04>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

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

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием, демонстрационный кабинет, аудитория для практических занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 10.03.01 "Информационная безопасность" и профилю подготовки Безопасность автоматизированных систем .

Автор(ы):

Еремина Р.М. _____

Фишман А.И. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Нигматуллин Рустам Рафисович _____

"__" _____ 201__ г.