

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

### Программа дисциплины

Общая физика Б1.Б.8.1

Направление подготовки: 20.03.02 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: Водопользование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Даминов Р.В.

**Рецензент(ы):**

Захаров Ю.А.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Таюрский Д. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (отделение развития территорий):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 948312916

Казань  
2016

## 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) доцент, к.н. (доцент) Даминов Р.В. Кафедра общей физики Отделение физики , Rustam.Daminov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) физика является теоретическое и практическое овладение основами физической механики, физики колебаний и волн, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, физической оптики, атомной и ядерной физики на основе классических и квантовых представлений о строении материи.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.8 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 20.03.02 Природообустройство и водопользование и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина относится к циклу общепрофессиональных дисциплин.

Читается на 2 курсе в 3 семестре для студентов, обучающихся по направлению "Природообустройство и водопользование".

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: физика, математика.

Основные результаты изучения физики могут быть использованы при изучении гидрологии, экологии

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способность к самоорганизации и самообразованию
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способность оперировать техническими средствами при измерении основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов
ПК-13 (профессиональные компетенции)	способность использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов
ПК-16 (профессиональные компетенции)	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Физические основы механики, закон Ньютона, уравнение движения и равновесия твердого тела, законы сохранения (импульса, момента импульса, энергии), уравнение Бернулли, закон Гука, статистическая физика и термодинамика, рас-пределение Максвелла, закон Больцмана, первое начало термодинамики, второе начало термодинамики, электричест-во и магнетизм, закон Кулона, электростатическая теорема Гаусса, законы Ома, Джоуля-Ленца, Фарадея-Максвелла, правило Кирхгофа, физика колебаний и волн, уравнение гармонических колебаний, сложение колебаний, резонанс, свободные затухающие колебания; физический практикум.

2. должен уметь:

использовать полученные знания на благо развития человеческой цивилизации; проводить наблюдения, планировать и выполнять

исследования, выдвигать гипотезы и строить модели; применять полученные знания по физике воды для объяснения разнообразных явлений, происходящих

в гидросфере; практически использовать знания; оценивать достоверность естественнонаучной информации.

3. должен владеть:

навыками решения задач по основам МКТ, гидро-аэростатике; тепловому балансу, навыками решения тестовых заданий.

использовать полученные знания на благо развития человеческой цивилизации; проводить наблюдения, планировать и выполнять

исследования, выдвигать гипотезы и строить модели; применять полученные знания по физике воды для объяснения разнообразных явлений, происходящих

в гидросфере; практически использовать знания; оценивать достоверность естественнонаучной информации.

решать задачи по основам молекулярно-кинетической теории, гидро-и-аэростатике, в том числе и тестовых заданий.

#### **4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет 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. Основы метрологии. Измерение и его метрологические характеристики. Точность измерения. Классификация погрешностей. Оценка случайных погрешностей прямых измерений. Оценка случайных погрешностей косвенных измерений.	3		1	1	0	устный опрос
2.	Тема 2. Кинематика и динамика механических систем. Законы сохранения. Основные понятия кинематики поступательного и вращательного движений (движение, система отсчета, твердое тело, материальная точка, скорость, ускорение, перемещение, траектория). Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и ускорение. Виды взаимодействий. Силы в механике (гравитация, упругость, трение).	3		1	1	0	устный опрос
3.	Тема 3. 1, 2 и 3 законы Ньютона. Импульс тела и системы тел. Закон сохранения импульса. Энергия, работа, мощность.	3		1	1	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	
4.	Тема 4. Кинетическая и потенциальная энергии тела. Потенциальные кривые. Полная энергия. Закон сохранения энергии. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции. Момент импульса.	3		1	0	0	устный опрос
5.	Тема 5. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Закон сохранения момента импульса Кинетическая энергия вращающегося тела.	3		0	0	0	дискуссия
6.	Тема 6. Колебательное движение. Гармонический осциллятор. Уравнение гармонических колебаний и его параметры (амплитуда, частота, фаза). Колебания груза на пружине (уравнение движения, энергия маятника).	3		0	1	0	устный опрос
7.	Тема 7. Математический и физический маятники. Затухающие колебания	3		0	1	0	устный опрос
8.	Тема 8. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу	3		0	1	0	устный опрос
9.	Тема 9. Волны, их параметры, классификация. Уравнение плоской бегущей волны. Энергия, переносимая упругой волной. Плотность энергии.	3		1	1	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. Звук и его параметры. Эффект Допплера.	3		1	1	0	устный опрос
11.	Тема 11. Классификация деформаций. Закон Гука для пружины и стержня. Модуль Юнга. График зависимости напряжения от относительного удлинения. Энергия упругой деформации.	3		1	1	0	устный опрос
12.	Тема 12. Графическое представление течения жидкости (газа). Теорема о неразрывности струи. Уравнение Бернулли	3		1	0	0	устный опрос
13.	Тема 13. Способы измерения скорости потока жидкости и газа. Водоструйный насос. Истечение жидкости из отверстия. Формула Торричелли.	3		1	1	0	устный опрос
14.	Тема 14. Сила реакции вытекающей струи. Реактивное движение. Вязкость. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Движение тел в жидкостях и газах. Подъемная сила. Формула Стокса.	3		1	0	0	контрольная работа
15.	Тема 15. Термодинамическая система и параметры ее состояния. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Основное уравнение мол.-кинетической теории газов. Микро- и макрохарактеристики. Температура.	3		1	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	
16.	Тема 16. Распределение газовых молекул по скоростям. Число столкновений и длина свободного пробега молекул. Барометрическая формула.	3		0	1	0	устный опрос
17.	Тема 17. Работа и теплота. Теплообмен. Работа газа. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Теплоемкость газа и ее зависимость от вида процесса теплопередачи (изохорного, изобарного, изотермического, адиабатного.).	3		1	1	0	устный опрос
18.	Тема 18. Второе начало термодинамики. Прямой и обратный циклы тепловой машины. КПД. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно. Циклы двигателя внутр. сгорания и дизельного. Энтропия и формулировка второго начала т/д с ее помощью	3		0	1	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. Явления переноса. Общее уравнение переноса. Диффузия газов. Коэффициент диффузии. Опыт Лашмида. Внутреннее трение газов. Коэффициент вязкости. Теплопроводность газов. Коэффициент теплопроводности. Принцип работы колбы термоса.	3		2	0	0	устный опрос
20.	Тема 20. Пределы применимости законов идеального газа к реальным газам. Уравнение и изотерма Ван-дер-Ваальса для реального газа. Критическое состояние вещества.	3		1	0	0	устный опрос
21.	Тема 21. Свойства и особенности строения жидкостей. Особенности процессов переноса в жидкостях и в биологических системах. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. капиллярные явления.	3		1	1	0	устный опрос
22.	Тема 22. Кристаллические твердые тела. Особенности строения кристаллических твердых тел. Теплоемкость.	3		0	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	
23.	Тема 23. Фазовые равновесия и превращения. Понятие фазы и фазового равновесия. Испарение, конденсация, сублимация, плавление, кристаллизация. Диаграмма состояния вещества.	3		1	1	0	устный опрос
24.	Тема 24. Электростатика. Эл. заряды и их взаимодействие. Закон Кулона. Графическое изображение электрического поля. Работа сил электростатического поля. Потенциал.	3		1	1	0	устный опрос
25.	Тема 25. Связь между напряженностью поля и потенциалом. Электроемкость. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.	3		0	1	0	устный опрос
26.	Тема 26. Диполь. Действие электрического поля на диполь. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Биопотенциалы. Электрическое поле Земли. Действие электрического поля на живые организмы.	3		0	1	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. Эл. ток. Сила тока. Плотность тока. Направление тока. Классификация веществ по свойствам электропроводности. Электрические методы очистки воды (электролиз). Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников, его зависимость от температуры. Практическое использование этой зависимости. Мостовая схема включения термосопротивления.	3		1	1	0	устный опрос
28.	Тема 28. ЭДС источника. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Электронная эмиссия. Работа выхода электрона. Виды эмиссии и способы реализации. Практическое использование. Несамостоятельный газовый разряд. Применение.	3		1	1	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	
29.	Тема 29. Проводимость полупроводников. Зависимость сопротивления от температуры. P-n переход. Выпрямление тока с помощью полупроводниковых диодов. Термоэлектрические свойства p-n перехода. Солнечная батарея - экологически чистый источник энергии. Действие электрического тока на живой организм.	3		1	1	0	устный опрос
30.	Тема 30. Электромагнетизм. Индукция и напряженность магнитного поля. Соленоид, как источник однородного магнитного поля. Поток магнитной индукции. Действие магнитного поля на ток. Закон Ампера. Практическое использование. Сила Лоренца.	3		0	1	0	устный опрос
31.	Тема 31. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Магнитное поле Земли, как защита от космических частиц. Масс-спектрометрия.	3		1	1	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	
32.	Тема 32. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Основной закон электро-магнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Вихревые токи. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформатор. Автотрансформатор. Энергия магнитного поля. Плотность энергии. Магнитные свойства веществ. Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики. Магнитное поле и живой организм.	3		0	1	0	устный опрос
33.	Тема 33. Электромагнитные колебания и волны. Закрытый колебательный контур. Открытый колебательный контур. Излучение электромагнитных волн. Электромагнитная волна и ее характеристики. Шкала волн.	3		1	0	0	контрольная работа
34.	Тема 34. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света на границе двух сред. Явление полного внутреннего отражения. Сферические зеркала. Характеристики. Построение изображений.	3		0	1	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	
35.	Тема 35. Линзы. Характеристики. Построение изображения в тонкой линзе и системе тонких линз. Глаз, как оптический инструмент. Близорукость, дальнозоркость и принцип подбора очков. Кривая видности глаза.	3		1	1	0	устный опрос
36.	Тема 36. Лупа. Микроскоп. Зрительная труба.	3		1	1	0	устный опрос
37.	Тема 37. Взаимодействие излучения с веществом. Дисперсия света. Разложение света в спектр с помощью призмы. Классификация оптических спектров. Поглощение света. Цвет тел. Закон Ламберта-Бугера-Бера. Оптическая плотность. Фотоколориметрия.	3		0	0	0	устный опрос
38.	Тема 38. Интерференция света. Окраска тонких пленок. Дифракция света. Зоны Френеля. Дифракционная решетка. Устройство и применение.	3		1	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	
39.	Тема 39. Поляризация света. Явление двойного лучепреломления. Фотоэффект. Закон Столетова. Практическое применение фотоэффекта. Радиоактивность. Период полураспада. Действие на живые организмы. Дозиметрия.	3		0	1	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			26	28	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Основы метрологии. Измерение и его метрологические характеристики. Точность измерения. Классификация погрешностей. Оценка случайных погрешностей прямых измерений. Оценка случайных погрешностей косвенных измерений.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Основы метрологии. Измерение и его метрологические характеристики. Точность измерения. Классификация погрешностей.

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Оценка случайных погрешностей прямых измерений. Оценка случайных погрешностей косвенных измерений.

**Тема 2. Кинематика и динамика механических систем. Законы сохранения. Основные понятия кинематики поступательного и вращательного движений (движение, система отсчета, твердое тело, материальная точка, скорость, ускорение, перемещение, траектория). Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловые скорость и ускорение. Виды взаимодействий. Силы в механике (гравитация, упругость, трение).**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Кинематика и динамика механических систем. Законы сохранения. Основные понятия кинематики поступательного и вращательного движений (движение, система отсчета, твердое тело, материальная точка, скорость, ускорение, перемещение, траектория).

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловые скорость и ускорение. Виды взаимодействий. Силы в механике (гравитация, упругость, трение).

**Тема 3. 1, 2 и 3 законы Ньютона. Импульс тела и системы тел. Закон сохранения импульса. Энергия, работа, мощность.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

1, 2 и 3 законы Ньютона. Импульс тела и системы тел. Закон сохранения импульса. Энергия, работа, мощность

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Импульс тела и системы тел. Закон сохранения импульса. Энергия, работа, мощность

**Тема 4. Кинетическая и потенциальная энергии тела. Потенциальные кривые. Полная энергия. Закон сохранения энергии. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции. Момент импульса.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Кинетическая и потенциальная энергии тела. Потенциальные кривые. Полная энергия. Закон сохранения энергии. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции. Момент импульса.

**Тема 5. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Закон сохранения момента импульса  
Кинетическая энергия вращающегося тела.**

**Тема 6. Колебательное движение. Гармонический осциллятор. Уравнение гармонических колебаний и его параметры (амплитуда, частота, фаза). Колебания груза на пружине (уравнение движения, энергия маятника).**

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Колебательное движение. Гармонический осциллятор. Уравнение гармонических колебаний и его параметры (амплитуда, частота, фаза). Колебания груза на пружине (уравнение движения, энергия маятника).

**Тема 7. Математический и физический маятники. Затухающие колебания**

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Математический и физический маятники. Затухающие колебания

**Тема 8. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу**

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу

**Тема 9. Волны, их параметры, классификация. Уравнение плоской бегущей волны. Энергия, переносимая упругой волной. Плотность энергии.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Волны, их параметры, классификация. Уравнение плоской бегущей волны.

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Энергия, переносимая упругой волной. Плотность энергии.

**Тема 10. Звук и его параметры. Эффект Доплера.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Звук и его параметры: частота, амплитуда, энергия, спектр, диапазон

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Эффект Доплера.

**Тема 11. Классификация деформаций. Закон Гука для пружины и стержня. Модуль Юнга. График зависимости напряжения от относительного удлинения. Энергия упругой деформации.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Классификация деформаций. Закон Гука для пружины и стержня. Модуль Юнг

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

График зависимости напряжения от относительного удлинения. Энергия упругой деформации.

**Тема 12. Графическое представление течения жидкости (газа). Теорема о неразрывности струи. Уравнение Бернулли**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Графическое представление течения жидкости (газа). Теорема о неразрывности струи. Уравнение Бернулли

**Тема 13. Способы измерения скорости потока жидкости и газа. Водоструйный насос. Истечение жидкости из отверстия. Формула Торричелли.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**



Способы измерения скорости потока жидкости и газа.

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

а. Водоструйный насос. Истечение жидкости из отверстия. Формула Торричелли.

**Тема 14. Сила реакции вытекающей струи. Реактивное движение. Вязкость. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Движение тел в жидкостях и газах. Подъемная сила. Формула Стокса.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

ила реакции вытекающей струи. Реактивное движение. Вязкость. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Движение тел в жидкостях и газах. Подъемная сила. Формула Стокса.

**Тема 15. Термодинамическая система и параметры ее состояния. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Основное уравнение мол.-кинетической теории газов. Микро- и макрохарактеристики. Температура.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Термодинамическая система и параметры ее состояния. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Основное уравнение мол.-кинетической теории газов. Микро- и макрохарактеристики. Температура.

**Тема 16. Распределение газовых молекул по скоростям. Число столкновений и длина свободного пробега молекул. Барометрическая формула.**

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Распределение газовых молекул по скоростям. Число столкновений и длина свободного пробега молекул. Барометрическая формула.

**Тема 17. Работа и теплота. Теплообмен. Работа газа. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Теплоемкость газа и ее зависимость от вида процесса теплопередачи (изохорного, изобарного, изотермического, адиабатного.).**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Работа и теплота. Теплообмен. Работа газа. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия.

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Теплоемкость газа и ее зависимость от вида процесса теплопередачи (изохорного, изобарного, изотермического, адиабатного.).

**Тема 18. Второе начало термодинамики. Прямой и обратный циклы тепловой машины. КПД. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно. Циклы двигателя внутр. сгорания и дизельного. Энтропия и формулировка второго начала т/д с ее помощью**

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Второе начало термодинамики. Прямой и обратный циклы тепловой машины. КПД. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно. Циклы двигателя внутр. сгорания и дизельного. Энтропия и формулировка второго начала т/д с ее помощью

**Тема 19. Явления переноса. Общее уравнение переноса. Диффузия газов. Коэффициент диффузии. Опыт Лошмидта. Внутреннее трение газов. Коэффициент вязкости. Теплопроводность газов. Коэффициент теплопроводности. Принцип работы колбы термоса.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Явления переноса. Общее уравнение переноса. Диффузия газов. Коэффициент диффузии. Опыт Лошмидта. Внутреннее трение газов. Коэффициент вязкости. Теплопроводность газов. Коэффициент теплопроводности. Принцип работы колбы термоса.

**Тема 20. Пределы применимости законов идеального газа к реальным газам. Уравнение и изотерма Ван-дер-Ваальса для реального газа. Критическое состояние вещества.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Пределы применимости законов идеального газа к реальным газам. Уравнение и изотерма Ван-дер-Ваальса для реального газа. Критическое состояние вещества.

**Тема 21. Свойства и особенности строения жидкостей. Особенности процессов переноса в жидкостях и в биологических системах. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. иллярные явления.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Свойства и особенности строения жидкостей. Особенности процессов переноса в жидкостях и в биологических системах.

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. иллярные явления.

**Тема 22. Кристаллические твердые тела. Особенности строения кристаллических твердых тел. Теплоемкость.**

**Тема 23. Фазовые равновесия и превращения. Понятие фазы и фазового равновесия. Испарение, конденсация, сублимация, плавление, кристаллизация. Диаграмма состояния вещества.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Фазовые равновесия и превращения. Понятие фазы и фазового равновесия.

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Испарение, конденсация, сублимация, плавление, кристаллизация. Диаграмма состояния вещества.

**Тема 24. Электростатика. Эл. заряды и их взаимодействие. Закон Кулона. Графическое изображение электрического поля. Работа сил электростатического поля. Потенциал.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Электростатика. Эл. заряды и их взаимодействие. Закон Кулона. Работа сил электростатического поля. Потенциал.

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Графическое изображение электрического поля.

**Тема 25. Связь между напряженностью поля и потенциалом. Электроемкость. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.**

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Связь между напряженностью поля и потенциалом. Электроемкость. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.

**Тема 26. Диполь. Действие электрического поля на диполь. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Биопотенциалы. Электрическое поле Земли. Действие электрического поля на живые организмы.**

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Диполь. Действие электрического поля на диполь. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Биопотенциалы. Электрическое поле Земли. Действие электрического поля на живые организмы.

**Тема 27. Эл. ток. Сила тока. Плотность тока. Направление тока. Классификация веществ по свойствам электропроводности. Электрические методы очистки воды (электролиз). Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников, его зависимость от температуры. Практическое использование этой зависимости. Мостовая схема включения термосопротивления.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Эл. ток. Сила тока. Плотность тока. Направление тока. Классификация веществ по свойствам электропроводности. Электрические методы очистки воды (электролиз).

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников, его зависимость от температуры. Практическое использование этой зависимости. Мостовая схема включения термосопротивления.

**Тема 28. ЭДС источника. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Электронная эмиссия. Работа выхода электрона. Виды эмиссии и способы реализации. Практическое использование. Несамостоятельный газовый разряд. Применение.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

ЭДС источника. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Электронная эмиссия. Работа выхода электрона. Виды эмиссии и способы реализации

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Практическое использование. Несамостоятельный газовый разряд. Применение.

**Тема 29. Проводимость полупроводников. Зависимость сопротивления от температуры. P-n переход. Выпрямление тока с помощью полупроводниковых диодов. Термоэлектрические свойства p-n перехода. Солнечная батарея - экологически чистый источник энергии. Действие электрического тока на живой организм.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Проводимость полупроводников. Зависимость сопротивления от температуры. P-n переход. Выпрямление тока с помощью полупроводниковых диодов

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Термоэлектрические свойства p-n перехода. Солнечная батарея - экологически чистый источник энергии. Действие электрического тока на живой организм.

**Тема 30. Электромагнетизм. Индукция и напряженность магнитного поля. Соленоид, как источник однородного магнитного поля. Поток магнитной индукции. Действие магнитного поля на ток. Закон Ампера. Практическое использование. Сила Лоренца.**

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Электромагнетизм. Индукция и напряженность магнитного поля. Соленоид, как источник однородного магнитного поля. Поток магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Действие магнитного поля на ток. Закон Ампера. Практическое использование. Сила Лоренца.

**Тема 31. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Магнитное поле Земли, как защита от космических частиц. Масс-спектрометрия.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Магнитное поле Земли, как защита от космических частиц. Масс-спектрометрия.

**Тема 32. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Основной закон электро-магнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Вихревые токи. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформатор. Автотрансформатор. Энергия магнитного поля. Плотность энергии. Магнитные свойства веществ. Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики. Магнитное поле и живой организм.**

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Основной закон электро-магнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Вихревые токи. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформатор. Автотрансформатор. Энергия магнитного поля. Плотность энергии. Магнитные свойства веществ. Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики. Магнитное поле и живой организм.

**Тема 33. Электромагнитные колебания и волны. Закрытый колебательный контур. Открытый колебательный контур. Излучение электромагнитных волн. Электромагнитная волна и ее характеристики. Шкала волн.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Электромагнитные колебания и волны. Закрытый колебательный контур. Открытый колебательный контур. Излучение электромагнитных волн. Электромагнитная волна и ее характеристики. Шкала волн.

**Тема 34. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света на границе двух сред. Явление полного внутреннего отражения. Сферические зеркала. Характеристики. Построение изображений.**

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света на границе двух сред. Явление полного внутреннего отражения. Сферические зеркала. Характеристики. Построение изображений.

**Тема 35. Линзы. Характеристики. Построение изображения в тонкой линзе и системе тонких линз. Глаз, как оптический инструмент. Близорукость, дальновзоркость и принцип подбора очков. Кривая видности глаза.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Линзы. Характеристики. Построение изображения в тонкой линзе и системе тонких линз.

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Глаз, как оптический инструмент. Близорукость, дальновзоркость и принцип подбора очков. Кривая видности глаза.

**Тема 36. Лупа. Микроскоп. Зрительная труба.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Лупа. Микроскоп. Зрительная труба.

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Лупа. Микроскоп. Зрительная труба.

**Тема 37. Взаимодействие излучения с веществом. Дисперсия света. Разложение света в спектр с помощью призмы. Классификация оптических спектров. Поглощение света. Цвет тел. Закон Ламберта-Бугера-Бера. Оптическая плотность. Фотокolorиметрия.**

**Тема 38. Интерференция света. Окраска тонких пленок. Дифракция света. Зоны Френеля. Дифракционная решетка. Устройство и применение.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Интерференция света. Окраска тонких пленок. Дифракция света. Зоны Френеля. Дифракционная решетка. Устройство и применение.

**Тема 39. Поляризация света. Явление двойного лучепреломления. Фотоэффект. Закон Столетова. Практическое применение фотоэффекта. Радиоактивность. Период полураспада. Действие на живые организмы. Дозиметрия.**

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Поляризация света. Явление двойного лучепреломления. Фотоэффект. Закон Столетова. Практическое применение фотоэффекта. Радиоактивность. Период полураспада. Действие на живые организмы. Дозиметрия.

#### 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. Основы метрологии. Измерение и его метрологические характеристики. Точность измерения. Классификация погрешностей. Оценка случайных погрешностей прямых измерений. Оценка случайных погрешностей косвенных измерений.	3		подготовка к устному опросу	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Кинематика и динамика механических систем. Законы сохранения. Основные понятия кинематики поступательного и вращательного движений (движение, система отсчета, твердое тело, материальная точка, скорость, ускорение, перемещение, траектория). Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и ускорение. Виды взаимодействий. Силы в механике (гравитация, упругость, трение).	3		подготовка к устному опросу	4	устный опрос
3.	Тема 3. 1, 2 и 3 законы Ньютона. Импульс тела и системы тел. Закон сохранения импульса. Энергия, работа, мощность.	3		подготовка к устному опросу	4	устный опрос
4.	Тема 4. Кинетическая и потенциальная энергии тела. Потенциальные кривые. Полная энергия. Закон сохранения энергии. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции. Момент импульса.	3		подготовка к устному опросу	4	устный опрос
5.	Тема 5. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.	3			4	дискуссия

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Колебательное движение. Гармонический осциллятор. Уравнение гармонических колебаний и его параметры (амплитуда, частота, фаза). Колебания груза на пружине (уравнение движения, энергия маятника).	3		подготовка к устному опросу	4	устный опрос
7.	Тема 7. Математический и физический маятники. Затухающие колебания	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
8.	Тема 8. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
9.	Тема 9. Волны, их параметры, классификация. Уравнение плоской бегущей волны. Энергия, переносимая упругой волной. Плотность энергии.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
10.	Тема 10. Звук и его параметры. Эффект Доплера.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
11.	Тема 11. Классификация деформаций. Закон Гука для пружины и стержня. Модуль Юнга. График зависимости напряжения от относительного удлинения. Энергия упругой деформации.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
12.	Тема 12. Графическое представление течения жидкости (газа). Теорема о неразрывности струи. Уравнение Бернулли	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
13.	Тема 13. Способы измерения скорости потока жидкости и газа. Водоструйный насос. Истечение жидкости из отверстия. Формула Торричелли.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
14.	Тема 14. Сила реакции вытекающей струи. Реактивное движение. Вязкость. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Движение тел в жидкостях и газах. Подъемная сила. Формула Стокса.	3		подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
15.	Тема 15. Термодинамическая система и параметры ее состояния. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Основное уравнение мол.-кинетической теории газов. Микро- и макрохарактеристики. Температура.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
16.	Тема 16. Распределение газовых молекул по скоростям. Число столкновений и длина свободного пробега молекул. Барометрическая формула.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
17.	Тема 17. Работа и теплота. Теплообмен. Работа газа. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Теплоемкость газа и ее зависимость от вида процесса теплопередачи (изохорного, изобарного, изотермического, адиабатного.).	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
18.	Тема 18. Второе начало термодинамики. Прямой и обратный циклы тепловой машины. КПД. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно. Циклы двигателя внутр. сгорания и дизельного. Энтропия и формулировка второго начала т/д с ее помощью	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
19.	Тема 19. Явления переноса. Общее уравнение переноса. Диффузия газов. Коэффициент диффузии. Опыт Лашмида. Внутреннее трение газов. Коэффициент вязкости. Теплопроводность газов. Коэффициент теплопроводности. Принцип работы колбы термоса.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
20.	Тема 20. Пределы применимости законов идеального газа к реальным газам. Уравнение и изотерма Ван-дер-Ваальса для реального газа. Критическое состояние вещества.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
21.	Тема 21. Свойства и особенности строения жидкостей. Особенности процессов переноса в жидкостях и в биологических системах. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. иллярные явления.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
22.	Тема 22. Кристаллические твердые тела. Особенности строения кристаллических твердых тел. Теплоемкость.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
23.	Тема 23. Фазовые равновесия и превращения. Понятие фазы и фазового равновесия. Испарение, конденсация, сублимация, плавление, кристаллизация. Диаграмма состояния вещества.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
24.	Тема 24. Электростатика. Эл. заряды и их взаимодействие. Закон Кулона. Графическое изображение электрического поля. Работа сил электростатического поля. Потенциал.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
25.	Тема 25. Связь между напряженностью поля и потенциалом. Электроемкость. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
26.	Тема 26. Диполь. Действие электрического поля на диполь. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Биопотенциалы. Электрическое поле Земли. Действие электрического поля на живые организмы.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
27.	Тема 27. Эл. ток. Сила тока. Плотность тока. Направление тока. Классификация веществ по свойствам электропроводности. Электрические методы очистки воды (электролиз). Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников, его зависимость от температуры. Практическое использование этой зависимости. Мостовая схема включения термосопротивления.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
28.	Тема 28. ЭДС источника. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Электронная эмиссия. Работа выхода электрона. Виды эмиссии и способы реализации. Практическое использование. Несамостоятельный газовый разряд. Применение.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
29.	Тема 29. Проводимость полупроводников. Зависимость сопротивления от температуры. Р-п переход. Выпрямление тока с помощью полупроводниковых диодов. Термоэлектрические свойства р-п перехода. Солнечная батарея - экологически чистый источник энергии. Действие электрического тока на живой организм.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
30.	Тема 30. Электромагнетизм. Индукция и напряженность магнитного поля. Соленоид, как источник однородного магнитного поля. Поток магнитной индукции. Действие магнитного поля на ток. Закон Ампера. Практическое использование. Сила Лоренца.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
31.	Тема 31. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Магнитное поле Земли, как защита от космических частиц. Масс-спектрометрия.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
32.	Тема 32. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Основной закон электро-магнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Вихревые токи. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформатор. Автотрансформатор. Энергия магнитного поля. Плотность энергии. Магнитные свойства веществ. Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики. Магнитное поле и живой организм.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
33.	Тема 33. Электромагнитные колебания и волны. Закрытый колебательный контур. Открытый колебательный контур. Излучение электромагнитных волн. Электромагнитная волна и ее характеристики. Шкала волн.	3		подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
34.	Тема 34. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света на границе двух сред. Явление полного внутреннего отражения. Сферические зеркала. Характеристики. Построение изображений.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
35.	Тема 35. Линзы. Характеристики. Построение изображения в тонкой линзе и системе тонких линз. Глаз, как оптический инструмент. Близорукость, дальнозоркость и принцип подбора очков. Кривая видности глаза.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
36.	Тема 36. Лупа. Микроскоп. Зрительная труба.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
37.	Тема 37. Взаимодействие излучения с веществом. Дисперсия света. Разложение света в спектр с помощью призмы. Классификация оптических спектров. Поглощение света. Цвет тел. Закон Ламберта-Бугера-Бера. Оптическая плотность. Фотокolorиметрия.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос
38.	Тема 38. Интерференция света. Окраска тонких пленок. Дифракция света. Зоны Френеля. Дифракционная решетка. Устройство и применение.	3		подготовка к устному опросу	2	устный опрос

№	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
39.	Тема 39. Поляризация света. Явление двойного лучепреломления. Фотоэффект. Закон Столетова. Практическое применение фотоэффекта. Радиоактивность. Период полураспада. Действие на живые организмы. Дозиметрия.	3		подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
	Итого				90	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, организация и проведение экспериментов.

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

**Тема 1. Основы метрологии. Измерение и его метрологические характеристики. Точность измерения. Классификация погрешностей. Оценка случайных погрешностей прямых измерений. Оценка случайных погрешностей косвенных измерений.**

устный опрос , примерные вопросы:

Измерение и его метрологические характеристики. Точность измерения. Классификация погрешностей. Оценка случайных погрешностей прямых измерений. Оценка случайных погрешностей косвенных измерений.

**Тема 2. Кинематика и динамика механических систем. Законы сохранения. Основные понятия кинематики поступательного и вращательного движений (движение, система отсчета, твердое тело, материальная точка, скорость, ускорение, перемещение, траектория). Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловые скорость и ускорение. Виды взаимодействий. Силы в механике (гравитация, упругость, трение).**

устный опрос , примерные вопросы:

. Законы сохранения. Основные понятия кинематики поступательного и вращательного движений (движение, система отсчета, твердое тело, материальная точка, скорость, ускорение, перемещение, траектория). Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловые скорость и ускорение. Виды взаимодействий. Силы в механике (гравитация, упругость, трение)

**Тема 3. 1, 2 и 3 законы Ньютона. Импульс тела и системы тел. Закон сохранения импульса. Энергия, работа, мощность.**

устный опрос , примерные вопросы:

Импульс тела и системы тел. Закон сохранения импульса. Энергия, работа, мощность.

**Тема 4. Кинетическая и потенциальная энергии тела. Потенциальные кривые. Полная энергия. Закон сохранения энергии. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции. Момент импульса.**

устный опрос , примерные вопросы:

Потенциальные кривые. Полная энергия. Закон сохранения энергии. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции. Момент импульса.

**Тема 5. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Закон сохранения момента импульса Кинетическая энергия вращающегося тела.**

дискуссия , примерные вопросы:

Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.

**Тема 6. Колебательное движение. Гармонический осциллятор. Уравнение гармонических колебаний и его параметры (амплитуда, частота, фаза). Колебания груза на пружине (уравнение движения, энергия маятника).**

устный опрос , примерные вопросы:

Уравнение гармонических колебаний и его параметры (амплитуда, частота, фаза). Колебания груза на пружине (уравнение движения, энергия маятника).

**Тема 7. Математический и физический маятники. Затухающие колебания**

устный опрос , примерные вопросы:

Математический и физический маятники. Затухающие колебания

**Тема 8. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу**

устный опрос , примерные вопросы:

Резонанс. Сложение колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу

**Тема 9. Волны, их параметры, классификация. Уравнение плоской бегущей волны. Энергия, переносимая упругой волной. Плотность энергии.**

устный опрос , примерные вопросы:

Уравнение плоской бегущей волны. Энергия, переносимая упругой волной. Плотность энергии.

**Тема 10. Звук и его параметры. Эффект Допплера.**

устный опрос , примерные вопросы:

Звук и его параметры. Эффект Допплера.

**Тема 11. Классификация деформаций. Закон Гука для пружины и стержня. Модуль Юнга. График зависимости напряжения от относительного удлинения. Энергия упругой деформации.**

устный опрос , примерные вопросы:

Закон Гука для пружины и стержня. Модуль Юнга. График зависимости напряжения от относительного удлинения. Энергия упругой деформации.

**Тема 12. Графическое представление течения жидкости (газа). Теорема о неразрывности струи. Уравнение Бернулли**

устный опрос , примерные вопросы:

Теорема о неразрывности струи. Уравнение Бернулли

**Тема 13. Способы измерения скорости потока жидкости и газа. Водоструйный насос. Истечение жидкости из отверстия. Формула Торричелли.**

устный опрос , примерные вопросы:

. Водоструйный насос. Истечение жидкости из отверстия. Формула Торричелли.

**Тема 14. Сила реакции вытекающей струи. Реактивное движение. Вязкость. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Движение тел в жидкостях и газах. Подъемная сила. Формула Стокса.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Звук и его параметры. Эффект Допплера. Резонанс. Сложение колебаний. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.

**Тема 15. Термодинамическая система и параметры ее состояния. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Основное уравнение мол.-кинетической теории газов. Микро- и макрохарактеристики. Температура.**

устный опрос , примерные вопросы:



Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Основное уравнение мол.-кинетической теории газов. Микро- и макрохарактеристики. Температура.

**Тема 16. Распределение газовых молекул по скоростям. Число столкновений и длина свободного пробега молекул. Барометрическая формула.**

устный опрос , примерные вопросы:

Число столкновений и длина свободного пробега молекул. Барометрическая формула.

**Тема 17. Работа и теплота. Теплообмен. Работа газа. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Теплоемкость газа и ее зависимость от вида процесса теплопередачи (изохорного, изобарного, изотермического, адиабатного.).**

устный опрос , примерные вопросы:

Работа газа. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Теплоемкость газа и ее зависимость от вида процесса теплопередачи (изохорного, изобарного, изотермического, адиабатного.).

**Тема 18. Второе начало термодинамики. Прямой и обратный циклы тепловой машины. КПД. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно. Циклы двигателя внутр. сгорания и дизельного. Энтропия и формулировка второго начала т/д с ее помощью**

устный опрос , примерные вопросы:

Прямой и обратный циклы тепловой машины. КПД. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно. Циклы двигателя внутр. сгорания и дизельного. Энтропия и формулировка второго начала т/д с ее помощью

**Тема 19. Явления переноса. Общее уравнение переноса. Диффузия газов. Коэффициент диффузии. Опыт Ломоносова. Внутреннее трение газов. Коэффициент вязкости. Теплопроводность газов. Коэффициент теплопроводности. Принцип работы колбы термоса.**

устный опрос , примерные вопросы:

Опыт Ломоносова. Внутреннее трение газов. Коэффициент вязкости. Теплопроводность газов. Коэффициент теплопроводности. Принцип работы колбы термоса.

**Тема 20. Пределы применимости законов идеального газа к реальным газам. Уравнение и изотерма Ван-дер-Ваальса для реального газа. Критическое состояние вещества.**

устный опрос , примерные вопросы:

Уравнение и изотерма Ван-дер-Ваальса для реального газа. Критическое состояние вещества.

**Тема 21. Свойства и особенности строения жидкостей. Особенности процессов переноса в жидкостях и в биологических системах. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. иллярные явления.**

устный опрос , примерные вопросы:

Особенности процессов переноса в жидкостях и в биологических системах. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. иллярные явления.

**Тема 22. Кристаллические твердые тела. Особенности строения кристаллических твердых тел. Теплоемкость.**

устный опрос , примерные вопросы:

Особенности строения кристаллических твердых тел. Теплоемкость.

**Тема 23. Фазовые равновесия и превращения. Понятие фазы и фазового равновесия. Испарение, конденсация, сублимация, плавление, кристаллизация. Диаграмма состояния вещества.**

устный опрос , примерные вопросы:

Понятие фазы и фазового равновесия. Испарение, конденсация, сублимация, плавление, кристаллизация. Диаграмма состояния вещества.

**Тема 24. Электростатика. Эл. заряды и их взаимодействие. Закон Кулона. Графическое изображение электрического поля. Работа сил электростатического поля. Потенциал.**

устный опрос , примерные вопросы:



Эл. заряды и их взаимодействие. Закон Кулона. Графическое изображение электрического поля. Работа сил электростатического поля. Потенциал.

**Тема 25. Связь между напряженностью поля и потенциалом. Емкость. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.**

устный опрос , примерные вопросы:

Емкость. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.

**Тема 26. Диполь. Действие электрического поля на диполь. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Биопотенциалы. Электрическое поле Земли. Действие электрического поля на живые организмы.**

устный опрос , примерные вопросы:

Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Биопотенциалы. Электрическое поле Земли. Действие электрического поля на живые организмы.

**Тема 27. Эл. ток. Сила тока. Плотность тока. Направление тока. Классификация веществ по свойствам электропроводности. Электрические методы очистки воды (электролиз). Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников, его зависимость от температуры. Практическое использование этой зависимости. Мостовая схема включения термосопротивления.**

устный опрос , примерные вопросы:

Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников, его зависимость от температуры. Практическое использование этой зависимости. Мостовая схема включения термосопротивления.

**Тема 28. ЭДС источника. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Электронная эмиссия. Работа выхода электрона. Виды эмиссии и способы реализации. Практическое использование. Несамостоятельный газовый разряд. Применение.**

устный опрос , примерные вопросы:

Электронная эмиссия. Работа выхода электрона. Виды эмиссии и способы реализации. Практическое использование. Несамостоятельный газовый разряд. Применение.

**Тема 29. Проводимость полупроводников. Зависимость сопротивления от температуры. P-n переход. Выпрямление тока с помощью полупроводниковых диодов. Термоэлектрические свойства p-n перехода. Солнечная батарея - экологически чистый источник энергии. Действие электрического тока на живой организм.**

устный опрос , примерные вопросы:

P-n переход. Выпрямление тока с помощью полупроводниковых диодов. Термоэлектрические свойства p-n перехода. Солнечная батарея - экологически чистый источник энергии. Действие электрического тока на живой организм.

**Тема 30. Электромагнетизм. Индукция и напряженность магнитного поля. Соленоид, как источник однородного магнитного поля. Поток магнитной индукции. Действие магнитного поля на ток. Закон Ампера. Практическое использование. Сила Лоренца.**

устный опрос , примерные вопросы:

Соленоид, как источник однородного магнитного поля. Поток магнитной индукции. Действие магнитного поля на ток. Закон Ампера. Практическое использование. Сила Лоренца

**Тема 31. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Магнитное поле Земли, как защита от космических частиц. Масс-спектрометрия.**

устный опрос , примерные вопросы:

Магнитное поле Земли, как защита от космических частиц. Масс-спектрометрия.

**Тема 32. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Основной закон электро-магнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Вихревые токи. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформатор. Автотрансформатор. Энергия магнитного поля. Плотность энергии. Магнитные свойства веществ. Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики. Магнитное поле и живой организм.**

устный опрос , примерные вопросы:

Вихревое электрическое поле. Вихревые токи. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформатор. Автотрансформатор. Энергия магнитного поля. Плотность энергии. Магнитные свойства веществ. Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики. Магнитное поле и живой организм.

**Тема 33. Электромагнитные колебания и волны. Закрытый колебательный контур. Открытый колебательный контур. Излучение электромагнитных волн. Электромагнитная волна и ее характеристики. Шкала волн.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Закрытый колебательный контур. Открытый колебательный контур. Излучение электромагнитных волн. Электромагнитная волна и ее характеристики. Шкала волн.

**Тема 34. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света на границе двух сред. Явление полного внутреннего отражения. Сферические зеркала. Характеристики. Построение изображений.**

устный опрос , примерные вопросы:

Законы отражения и преломления света на границе двух сред. Явление полного внутреннего отражения. Сферические зеркала. Характеристики. Построение изображений.

**Тема 35. Линзы. Характеристики. Построение изображения в тонкой линзе и системе тонких линз. Глаз, как оптический инструмент. Близорукость, дальновидность и принцип подбора очков. Кривая видности глаза.**

устный опрос , примерные вопросы:

Глаз, как оптический инструмент. Близорукость, дальновидность и принцип подбора очков. Кривая видности глаза.

**Тема 36. Лупа. Микроскоп. Зрительная труба.**

устный опрос , примерные вопросы:

Лупа. Микроскоп. Зрительная труба.

**Тема 37. Взаимодействие излучения с веществом. Дисперсия света. Разложение света в спектр с помощью призмы. Классификация оптических спектров. Поглощение света. Цвет тел. Закон Ламберта-Бугера-Бера. Оптическая плотность. Фотокolorиметрия.**

устный опрос , примерные вопросы:

Разложение света в спектр с помощью призмы. Классификация оптических спектров. Поглощение света. Цвет тел. Закон Ламберта-Бугера-Бера. Оптическая плотность. Фотокolorиметрия.

**Тема 38. Интерференция света. Окраска тонких пленок. Дифракция света. Зоны Френеля. Дифракционная решетка. Устройство и применение.**

устный опрос , примерные вопросы:

Окраска тонких пленок. Дифракция света. Зоны Френеля. Дифракционная решетка. Устройство и применение.

**Тема 39. Поляризация света. Явление двойного лучепреломления. Фотоэффект. Закон Столетова. Практическое применение фотоэффекта. Радиоактивность. Период полураспада. Действие на живые организмы. Дозиметрия.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Практическое применение фотоэффекта. Радиоактивность. Период полураспада. Действие на живые организмы. Дозиметрия.

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Примерные вопросы к зачету:

I билет

1. Прохождение синусоидального переменного тока через активное сопротивление, индуктивность и емкость.

2. Дифракция Френеля на круглом отверстии.

### 3. Электростатическое поле. Заряды и их взаимодействие. Напряженность.

#### II билет

1. Обобщенный закон Ома для цепей переменного тока. Импеданс. Реактивная и активная мощность.
2. Зонная пластинка.
3. Теорема Остроградского- Гаусса и ее применение

#### III билет

1. Понятие интерференции, когерентность. Расчет интерференционной картины.
2. Дифракция Фраунгофера на щели.
3. Работа в электрическом поле. Потенциал и разность потенциалов.

#### IV билет

1. Интерференция в тонких пленках.
2. Дифракция Фраунгофера на нескольких щелях. Дифракционная решетка.
3. Потенциал поля точечного заряда. Связь между потенциалом и напряженностью.

#### V билет

1. Кольца Ньютона.
2. Ядерные реакции и их основные типы.
3. Проводники в электрическом поле. Электроемкость.

#### VI билет

1. Явление э-м индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко.
2. Принцип Гюйгенса-Френеля. Закон Френеля.
3. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков.

#### VII билет

1. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
2. Поляризованный и естественный свет. Степень поляризации.
3. Вектор электрического смещения. Диэлектрические восприимчивость и проницаемость.

#### VIII билет

1. Понятие об электронной теории дисперсии.
2. Закон Малюса.
3. Условия на границе раздела двух диэлектриков. Сегнетоэлектрики.

#### IX билет

1. Призма и дифракционная решетка как диспергирующие приборы.
2. Ферромагнетики и их свойства.
3. Постоянный электрический ток. Закон Ома в векторной форме.

#### X билет

1. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение
2. Угол Брюстера. Поляроиды.
3. Электродвижущая сила. Закон Ома в интегральной форме.

### 7.1. Основная литература:

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. Савельев И.В. Курс физики. В 3-х тт., 4-е изд Т.2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. Изд. "Лань" 2008. 480 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/347/>
3. Савельев И.В. Курс физики. В 3-х тт., Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Изд. "Лань" 2011. 320 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/2040/>

4.Иродов И.Е. Электromагнетизм. Основные законы. Изд. "Бином. Лаборатория знаний" 2010. 319 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/4369/>

5.Ландсберг Г.С. Оптика. 6-е изд., стереот. Изд."Физматлит", 2010. 848 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/2238/>

## **7.2. Дополнительная литература:**

1.Фриш С.Э. Тиморева А.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны. Изд. "Лань" 2008. 480 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/416/>

2.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/>

3.Фриш С.Э. Тиморева А.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Оптика. Атомная физика. Изд. "Лань" 2008. 656 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/419/>

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

5.Кикоин А.К., Кикоин И.К. Молекулярная физика. Изд. "Лань" 2008. 480 стр. <http://e.lanbook.com/view/book/185/>

6. Aganov A.V. , Safiullin R.K., Skvortsov A.I., Tayurskii D.A. Physics around us. Qualitative Problems in Physics/ М., Изд.: "Дом педагогики", 1998. 164 стр. <http://libweb.kpfu.ru/ebooks/publicat/A5-000750.pdf>

## **7.3. Интернет-ресурсы:**

Анимации по всем разделам физики - <http://physics-animations.com/physics.htm>

А.Н.Огурцов. Физика для студентов. 1 Механика - <http://www.ilt.kharkov.ua/bvi/ogurtsov/lect1mech.pdf>

А.Н.Огурцов. Физика для студентов. 2 Молекулярная физика и термодинамика. - <http://www.ilt.kharkov.ua/bvi/ogurtsov/lect2mol.pdf>

А.Н.Огурцов. Физика для студентов. 3 Электричество - <http://www.ilt.kharkov.ua/bvi/ogurtsov/lect3ele.pdf>

А.Н.Огурцов. Физика для студентов. 6 Оптика - <http://www.ilt.kharkov.ua/bvi/ogurtsov/lect6opt.pdf>

Словари и энциклопедии на Академике - <http://dic.academic.ru/>

Учебные и методические материалы Института физики К(П)ФУ - [http://www.kpfu.ru/main\\_page?p\\_sub=12968](http://www.kpfu.ru/main_page?p_sub=12968)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Общая 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.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

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 демонстрационным кабинетом физики, оснащенные мультимедийным оборудованием. Научная библиотека КФУ с компьютерным классом. Лаборатории физического практикума кафедры общей физики.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 20.03.02 "Природообустройство и водопользование" и профилю подготовки Водопользование .

Автор(ы):

Даминов Р.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Захаров Ю.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.