

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



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.8

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Захаров Ю.А.

Рецензент(ы):

Нагулин К.Ю.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Таюрский Д. А.

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

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

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

Регистрационный No 248917

Казань
2017

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) Захаров Ю.А. Кафедра общей физики Отделение физики , Yuri.Zakharov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Теоретическое понимание основ механики, физики колебаний и волн, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, квантовой физики, подкрепленное лабораторной практикой.

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 05.03.06 Экология и природопользование и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Модуль по учебному плану Б1.Б.7

Курс общей физики логически увязан со всеми дисциплинами указанного цикла. Успешное усвоение данного курса требует знаний физики и математики в рамках программы средней школы, а также элементов высшей математики, изучаемых в университете. Теоретическая составляющая курса дополняется лабораторным физическим практикумом. Все это сочетается с другими практикумами, например, по химии, биологии, экологии, информатике и др., где используются физические приборы и статистическая обработка результатов измерений. Дисциплина изучается на 2 курсе (3 семестр).

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-2 (общекультурные компетенции)	умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь
ОК-3 (общекультурные компетенции)	понимать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; владением методами химического анализа, владением знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; владением навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации
ПК-3 (профессиональные компетенции)	в объеме: обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, необходимом для освоения физических основ в экологии и природопользовании

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

суть и теоретическую интерпретацию основных физических явлений механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества, оптики и атомной физики

2. должен уметь:

использовать простейшие физические приборы для измерений различных величин с применением методов обработки и анализа результатов эксперимента

3. должен владеть:

методами исследования природных явлений

4. должен продемонстрировать способность и готовность:

демонстрировать способность и готовность понимать суть и теоретическую интерпретацию основных физических явлений механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества, оптики и атомной физики, соответствующих методов исследования природных явлений, использовать простейшие физические приборы для измерений различных величин с применением методов обработки и анализа результатов эксперимента

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины 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. Основы метрологии. 1, 2 и 3 законы Ньютона.	3	1	1	0	2	
2.	Тема 2. Теорема Гюйгенса-Штейнера.	3	2	2	0	4	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Колебательное движение. Математический и физический маятники. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.	3	3	2	0	8	Контрольная работа
4.	Тема 4. Волны, их параметры, классификация. Звук и его параметры. Эффект Допплера.	3	4	2	0	4	Контрольная работа
5.	Тема 5. Классификация деформаций. Графическое представление течения жидкости (газа). Способы измерения скорости потока жидкости и газа.	3	5	2	0	0	
6.	Тема 6. Сила реакции вытекающей струи. Термодинамическая система и параметры ее состояния.	3	6	2	0	4	Контрольная работа
7.	Тема 7. Распределение газовых молекул по скоростям.	3	7	2	0	2	Контрольная работа
8.	Тема 8. Работа и теплота. Второе начало термодинамики.	3	8	2	0	2	
9.	Тема 9. Явления переноса. Пределы применимости законов идеального газа к реальным газам.	3	9	2	0	4	
10.	Тема 10. Свойства и особенности строения жидкостей. Кристаллические твердые тела.	3	10	2	0	2	Контрольная работа
11.	Тема 11. Фазовые равновесия и превращения. Электростатика.	3	11	2	0	2	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
12.	Тема 12. Связь между напряженностью поля и потенциалом. Диполь.	3	12	2	0	4	Контрольная работа
13.	Тема 13. Электрический ток. ЭДС источника.	3	13	1	0	2	
14.	Тема 14. Проводимость полупроводников. Электромагнетизм.	3	14	2	0	2	
15.	Тема 15. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Электромагнитная индукция.	3	15	2	0	2	Контрольная работа
16.	Тема 16. Электромагнитные колебания и волны. Геометрическая оптика. Линзы. Лупа. Микроскоп. Зрительная труба.	3	16	2	0	2	Контрольная работа
17.	Тема 17. Взаимодействие излучения с веществом. Интерференция света. Окраска тонких пленок. Дифракция света.	3	17	2	0	2	Контрольная работа
18.	Тема 18. Поляризация света. Фотоэффект. Радиоактивность.	3	18	2	0	2	Контрольная работа
19.	Тема 19. Итоговый контроль	3	18	2	0	0	Письменная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Экзамен
	Итого			36	0	50	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основы метрологии. 1, 2 и 3 законы Ньютона.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

1. Основы метрологии. Измерение и его метрологические характеристики. Точность измерения. Классификация погрешностей. Оценка случайных погрешностей прямых измерений. Оценка случайных погрешностей косвенных измерений. 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. 3. 1, 2 и 3 законы Ньютона. Импульс тела и системы тел. Закон сохранения импульса. Энергия, работа, мощность. 4. Кинетическая и потенциальная энергии тела. Потенциальные кривые. Полная энергия. Закон сохранения энергии. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции. Момент импульса.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Динамика твердого тела. Момент инерции тела. Момент силы. Законы механики для вращательного движения твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося тела. Механическая работа. Консервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Мощность. Закон сохранения и превращения энергии в механике.

Тема 2. Теорема Гюйгенса-Штейнера.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

5. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Закон сохранения момента импульса

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Понятие о гироскопах. Импульс. Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса.

Тема 3. Колебательное движение. Математический и физический маятники. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

6. Колебательное движение. Гармонический осциллятор. Уравнение гармонических колебаний и его параметры (амплитуда, частота, фаза). Колебания груза на пружине (уравнение движения, энергия маятника). 7. Математический и физический маятники. Затухающие колебания. 8. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Кинематика колебаний. Гармонические колебания. Динамика колебаний. Свободные колебания. Маятники. Вынужденные колебания. Резонанс.

Тема 4. Волны, их параметры, классификация. Звук и его параметры. Эффект Доплера.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

9. Волны, их параметры, классификация. Уравнение плоской бегущей волны. Энергия, переносимая упругой волной. Плотность энергии. 10. Звук и его параметры. Эффект Доплера.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Упругие волны. Стоячие волны. Звук. Эффект Доплера.

Тема 5. Классификация деформаций. Графическое представление течения жидкости (газа). Способы измерения скорости потока жидкости и газа.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

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

Тема 6. Сила реакции вытекающей струи. Термодинамическая система и параметры ее состояния.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

12. Графическое представление течения жидкости (газа). Теорема о неразрывности струи. Уравнение Бернулли. 13. Способы измерения скорости потока жидкости и газа. Водоструйный насос. Истечение жидкости из отверстия. Формула Торричелли. 14. Сила реакции вытекающей струи. Реактивное движение. Вязкость. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Движение тел в жидкостях и газах. Подъемная сила. Формула Стокса.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Механика жидкостей и газов. Законы Паскаля и Архимеда. Гидростатическое давление. Барометрическая формула. Течение вязкой жидкости. Внутреннее трение. Число Рейнольдса.

Тема 7. Распределение газовых молекул по скоростям.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

15. Термодинамическая система и параметры ее состояния. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Основное уравнение мол.-кинетической теории газов. Микро- и макрохарактеристики. Температура. 16. Распределение газовых молекул по скоростям. Число столкновений и длина свободного пробега молекул. Барометрическая формула.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Состояние вещества. Параметры состояния. Идеальный газ. Изопроцессы. Уравнение состояния. Молекулярно-кинетическая теория. Основное уравнение. Средняя кинетическая энергия молекул и температура. Распределение Максвелла-Больцмана

Тема 8. Работа и теплота. Второе начало термодинамики.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

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.). 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.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Внутренняя энергия. Теплота и работа. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкости при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатический процесс. Первое начало термодинамики. Работа идеального газа при различных процессах. Второе начало термодинамики. Работа при круговых процессах. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловых процессов.

Тема 9. Явления переноса. Пределы применимости законов идеального газа к реальным газам.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

19. Явления переноса. Общее уравнение переноса. Диффузия газов. Коэффициент диффузии. Опыт Ломшмидта. Внутреннее трение газов. Коэффициент вязкости. Теплопроводность газов. Коэффициент теплопроводности. Принцип работы колбы термоса. 20. Пределы применимости законов идеального газа к реальным газам. Уравнение и изотерма Ван-дер-Ваальса для реального газа. Критическое состояние вещества.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Реальный газ. Изотермы реальных газов.

Тема 10. Свойства и особенности строения жидкостей. Кристаллические твердые тела.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

21. Свойства и особенности строения жидкостей. Особенности процессов переноса в жидкостях и в биологических системах. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. 22. Кристаллические твердые тела. Особенности строения кристаллических твердых тел. Теплоемкость.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Молекулярные силы в жидкостях. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Кристаллическое строение твердых тел.

Тема 11. Фазовые равновесия и превращения. Электростатика.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

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

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Фазовые переходы. Испарение и кипение. Насыщенный пар. Влажность. Плавление и кристаллизация. Сублимация.

Тема 12. Связь между напряженностью поля и потенциалом. Диполь.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

24. Электростатика. Эл. заряды и их взаимодействие. Закон Кулона. Графическое изображение электрического поля. Работа сил электростатического поля. Потенциал. 25. Связь между напряженностью поля и потенциалом. Электроемкость. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии. 26. Диполь. Действие электрического поля на диполь. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Биопотенциалы. Электрическое поле Земли. Действие электрического поля на живые организмы.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Электрические заряды и их взаимодействие. Элементарный заряд. Напряженность. Графическое описание. Работа в электрическом поле. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Потенциал поля точечного заряда. Связь между потенциалом и напряженностью.

Тема 13. Электрический ток. ЭДС источника.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

27. Электрический 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. 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.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома. Последовательное и параллельное соединения проводников. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Температурная зависимость сопротивления металлов. Сверхпроводимость.

Тема 14. Проводимость полупроводников. Электромагнетизм.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

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.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Проводники в электрическом поле. Электроемкость проводников. Конденсаторы. Энергия электростатического поля. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Поле диполя.

Тема 15. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Электромагнитная индукция.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

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

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Магнитное поле. Закон Ампера. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Трансформаторы

Тема 16. Электромагнитные колебания и волны. Геометрическая оптика. Линзы. Лупа. Микроскоп. Зрительная труба.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

33. Электромагнитные колебания и волны. Закрытый колебательный контур. Открытый колебательный контур. Излучение электромагнитных волн. Электромагнитная волна и ее характеристики. Шкала волн. 34. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света на границе двух сред. Явление полного внутреннего отражения. Сферические зеркала. Характеристики. Построение изображений. 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. 36. Лупа. Микроскоп. Зрительная труба.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Переменный ток. Эффективные значения силы тока и напряжения. Электрические колебания в колебательном контуре. Открытый колебательный контур. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн. Волновые и корпускулярные свойства света. Основные законы геометрической оптики. Линзы и зеркала. Глаз. Когерентные источники света. Интерференция света и ее применения

Тема 17. Взаимодействие излучения с веществом. Интерференция света. Окраска тонких пленок. Дифракция света.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

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. 38. Интерференция света. Окраска тонких пленок. 39. Дифракция света. Зоны Френеля. Дифракционная решетка. Устройство и применение.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Явление дифракции света. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Дифракционный спектр. Дисперсия света. Дисперсия вещества. Призма. Спектры испускания и поглощения. Поляризованный и естественный свет. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Поляроиды

Тема 18. Поляризация света. Фотоэффект. Радиоактивность.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

40. Поляризация света. Явление двойного лучепреломления. 41. Фотоэффект. Закон Столетова. Практическое применение фотоэффекта. 42. Радиоактивность. Период полураспада. Действие на живые организмы. Дозиметрия.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Корпускулярные свойства света. Квант света. Фотоэффект. Закономерности в атомных спектрах. Модели атома Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де-Бройля.

Тема 19. Итоговый контроль

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Консультация в виде обсуждения трудных тем и письменная контрольная работа

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
3.	Тема 3. Колебательное движение. Математический и физический маятники. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.	3	3	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
4.	Тема 4. Волны, их параметры, классификация. Звук и его параметры. Эффект Допплера.	3	4	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
6.	Тема 6. Сила реакции вытекающей струи. Термодинамическая система и параметры ее состояния.	3	6	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
7.	Тема 7. Распределение газовых молекул по скоростям.	3	7	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
10.	Тема 10. Свойства и особенности строения жидкостей. Кристаллические твердые тела.	3	10	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
11.	Тема 11. Фазовые равновесия и превращения. Электростатика.	3	11	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
12.	Тема 12. Связь между напряженностью поля и потенциалом. Диполь.	3	12	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
15.	Тема 15. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Электромагнитная индукция.	3	15	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
16.	Тема 16. Электромагнитные колебания и волны. Геометрическая оптика. Линзы. Лупа. Микроскоп. Зрительная труба.	3	16	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
17.	Тема 17. Взаимодействие излучения с веществом. Интерференция света. Окраска тонких пленок. Дифракция света.	3	17	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
18.	Тема 18. Поляризация света. Фотоэффект. Радиоактивность.	3	18	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
	Итого				22	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Чтение лекций в сочетании с лекционными демонстрациями физических явлений и мультимедийными средствами. Интернет-тестирование, разбор конкретных ситуаций

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

Тема 1. Основы метрологии. 1, 2 и 3 законы Ньютона.

Тема 2. Теорема Гюйгенса-Штейнера.

Тема 3. Колебательное движение. Математический и физический маятники. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.

контрольная работа , примерные вопросы:

Колебательное движение. Гармонический осциллятор. Уравнение гармонических колебаний и его параметры (амплитуда, частота, фаза). Колебания груза на пружине (уравнение движения, энергия маятника). Математический и физический маятники. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу - основные определения, формулы, закономерности, физические величины и параметры, единицы измерения, схемы экспериментов и опытов, примеры из живой природы и практического использования

Тема 4. Волны, их параметры, классификация. Звук и его параметры. Эффект Доплера.

контрольная работа , примерные вопросы:

Волны, их параметры, классификация. Уравнение плоской бегущей волны. Энергия, переносимая упругой волной. Плотность энергии. Звук и его параметры. Эффект Доплера - основные определения, формулы, закономерности, физические величины и параметры, единицы измерения, схемы экспериментов и опытов, примеры из живой природы и практического использования

Тема 5. Классификация деформаций. Графическое представление течения жидкости (газа). Способы измерения скорости потока жидкости и газа.

Тема 6. Сила реакции вытекающей струи. Термодинамическая система и параметры ее состояния.

контрольная работа , примерные вопросы:

Сила реакции вытекающей струи. Реактивное движение. Вязкость. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Движение тел в жидкостях и газах. Подъемная сила. Формула Стокса. Термодинамическая система и параметры ее состояния. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Основное уравнение мол.-кинетической теории газов. Микро- и макрохарактеристики. Температура - основные определения, формулы, закономерности, физические величины и параметры, единицы измерения, схемы экспериментов и опытов, примеры из живой природы и практического использования

Тема 7. Распределение газовых молекул по скоростям.

контрольная работа , примерные вопросы:

Распределение газовых молекул по скоростям. Число столкновений и длина свободного пробега молекул. Барометрическая формула. - основные определения, формулы, закономерности, физические величины и параметры, единицы измерения, схемы экспериментов и опытов, примеры из живой природы и практического использования

Тема 8. Работа и теплота. Второе начало термодинамики.

Тема 9. Явления переноса. Пределы применимости законов идеального газа к реальным газам.

Тема 10. Свойства и особенности строения жидкостей. Кристаллические твердые тела.

контрольная работа , примерные вопросы:

Свойства и особенности строения жидкостей. Особенности процессов переноса в жидкостях и в биологических системах. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Кристаллические твердые тела. Особенности строения кристаллических твердых тел. Теплоемкость. - основные определения, формулы, закономерности, физические величины и параметры, единицы измерения, схемы экспериментов и опытов, примеры из живой природы и практического использования

Тема 11. Фазовые равновесия и превращения. Электростатика.

контрольная работа , примерные вопросы:

Фазовые равновесия и превращения. Понятие фазы и фазового равновесия. Испарение, конденсация, сублимация, плавление, кристаллизация. Диаграмма состояния вещества. Электростатика. Эл. заряды и их взаимодействие. Закон Кулона. Графическое изображение электрического поля. Работа сил электростатического поля. Потенциал. - основные определения, формулы, закономерности, физические величины и параметры, единицы измерения, схемы экспериментов и опытов, примеры из живой природы и практического использования

Тема 12. Связь между напряженностью поля и потенциалом. Диполь.

контрольная работа , примерные вопросы:

Связь между напряженностью поля и потенциалом. Электроемкость. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии. Диполь. Действие электрического поля на диполь. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Биопотенциалы. Электрическое поле Земли. Действие электрического поля на живые организмы. -основные определения, формулы, закономерности, физические величины и параметры, единицы измерения, схемы экспериментов и опытов, примеры из живой природы и практического использования

Тема 13. Электрический ток. ЭДС источника.

Тема 14. Проводимость полупроводников. Электромагнетизм.

Тема 15. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.

Электромагнитная индукция.

контрольная работа , примерные вопросы:

Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Магнитное поле Земли, как защита от космических частиц. Масс-спектрометрия. 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. - основные определения, формулы, закономерности, физические величины и параметры, единицы измерения, схемы экспериментов и опытов, примеры из живой природы и практического использования

Тема 16. Электромагнитные колебания и волны. Геометрическая оптика. Линзы. Лупа. Микроскоп. Зрительная труба.

контрольная работа , примерные вопросы:

Электромагнитные колебания и волны. Закрытый колебательный контур. Открытый колебательный контур. Излучение электромагнитных волн. Электромагнитная волна и ее характеристики. Шкала волн. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света на границе двух сред. Явление полного внутреннего отражения. Сферические зеркала. Характеристики. Построение изображений. Линзы. Характеристики. Построение изображения в тонкой линзе и системе тонких линз. Глаз, как оптический инструмент. Близорукость, дальновзорукость и принцип подбора очков. Кривая видности глаза. Лупа. Микроскоп. Зрительная труба. - основные определения, формулы, закономерности, физические величины и параметры, единицы измерения, схемы экспериментов и опытов, примеры из живой природы и практического использования

Тема 17. Взаимодействие излучения с веществом. Интерференция света. Окраска тонких пленок. Дифракция света.

контрольная работа , примерные вопросы:

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. Интерференция света. Окраска тонких пленок. Дифракция света. Зоны Френеля. Дифракционная решетка. Устройство и применение. - основные определения, формулы, закономерности, физические величины и параметры, единицы измерения, схемы экспериментов и опытов, примеры из живой природы и практического использования

Тема 18. Поляризация света. Фотоэффект. Радиоактивность.

контрольная работа , примерные вопросы:

Поляризация света. Явление двойного лучепреломления. Фотоэффект. Закон Столетова. Практическое применение фотоэффекта. Радиоактивность. Период полураспада. Действие на живые организмы. Дозиметрия.- основные определения, формулы, закономерности, физические величины и параметры, единицы измерения, схемы экспериментов и опытов, примеры из живой природы и практического использования

Тема 19. Итоговый контроль

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ/ЭКЗАМЕНУ

1. Измерение. Точность измерения. Классификация погрешностей.
2. Оценка случайных погрешностей прямых измерений.
3. Оценка случайных погрешностей косвенных измерений.
4. Основные понятия кинематики поступательного и вращательного движений (движение, система отсчета, твердое тело, материальная точка, скорость, ускорение, перемещение, траектория).
5. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и ускорение.
6. Виды взаимодействий. Силы в механике (гравитация, упругость, трение).
7. 1-й, 2-й и 3-й законы Ньютона.
8. Импульс тела и системы тел. Закон сохранения импульса.
9. Энергия, работа, мощность.
10. Кинетическая и потенциальная энергии тела. Потенциальные кривые. Полная энергия. Закон сохранения энергии.
11. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции. Момент импульса.
12. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Закон сохранения момента импульса.

13. Кинетическая энергия вращающегося тела.
14. Гармонический осциллятор. Уравнение гармонических колебаний и его параметры (амплитуда, частота, фаза).
15. Колебания груза на пружине (уравнение движения, энергия маятника).
16. Математический и физический маятники.
17. Затухающие колебания.
18. Вынужденные колебания. Резонанс.
19. Сложение колебаний. Биения.
20. Фигуры Лиссажу.
21. Волны, их параметры, классификация. Уравнение плоской бегущей волны.
22. Энергия, переносимая упругой волной. Плотность энергии.
23. Звук и его параметры.
24. Эффект Доплера.
25. Классификация деформаций. Закон Гука для пружины и стержня. Модуль Юнга. График зависимости напряжения от относительного удлинения.
26. Энергия упругой деформации.
27. Графическое представление течения жидкости (газа). Теорема о неразрывности струи.
28. Уравнение Бернулли.
29. Способы измерения скорости потока жидкости и газа. Водоструйный насос.
30. Истечение жидкости из отверстия. Формула Торричелли.
31. Сила реакции вытекающей струи. Реактивное движение.
32. Вязкость. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса.
33. Движение тел в жидкостях и газах. Подъемная сила. Формула Стокса.
34. Термодинамическая система и параметры ее состояния. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы.
35. Основное уравнение мол.-кинетической теории газов. Микро- и макрохарактеристики. Температура.
36. Распределение газовых молекул по скоростям.
37. Число столкновений и длина свободного пробега молекул.
38. Барометрическая формула.
39. Работа и теплота. Теплообмен. Работа газа.
40. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия.
41. Теплоемкость газа и ее зависимость от вида процесса теплопередачи (изохорного, изобарного, изотермического, адиабатного).
42. Второе начало термодинамики. Прямой и обратный циклы тепловой машины. КПД.
43. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно.
44. Циклы двигателей внутреннего сгорания и дизельного.
45. Энтропия и формулировка второго начала т/д с ее помощью.
46. Общее уравнение переноса.
47. Диффузия газов. Коэффициент диффузии. Опыт Лошмидта.
48. Внутреннее трение газов. Коэффициент вязкости.
49. Теплопроводность газов. Коэффициент теплопроводности. Принцип работы колбы термоса.
50. Пределы применимости законов идеального газа к реальным газам.
51. Уравнение и изотерма Ван-дер-Ваальса для реального газа. Критическое состояние вещества.
52. Свойства и особенности строения жидкостей.

53. Особенности процессов переноса в жидкостях и в биологических системах.
54. Поверхностное натяжение.
55. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления.
56. Особенности строения кристаллических твердых тел. Теплоемкость.
57. Понятие фазы и фазового равновесия. Испарение, конденсация, сублимация, плавление, кристаллизация. Диаграмма состояния вещества.
58. Эл. заряды и их взаимодействие. Закон Кулона.
59. Графическое изображение электрического поля. Работа сил электростатического поля. Потенциал.
60. Связь между напряженностью поля и потенциалом.
61. Емкость. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.
62. Диполь. Действие электрического поля на диполь. Поляризация диэлектриков.
63. Виды поляризации.
64. Биопотенциалы. Электрическое поле Земли. Действие электрического поля на живые организмы.
65. Эл. ток. Сила тока. Плотность тока. Направление тока. Классификация веществ по свойствам электропроводности.
66. Электрические методы очистки воды (электролиз).
67. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников, его зависимость от температуры. Практическое использование этой зависимости. Мостовая схема включения термосопротивления.
68. ЭДС источника. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
69. Электронная эмиссия. Работа выхода электрона. Виды эмиссии и способы реализации. Практическое использование.
70. Проводимость полупроводников. Зависимость сопротивления от температуры.
71. p-n переход. Выпрямление тока с помощью полупроводниковых диодов.
72. Термоэлектрические свойства p-n перехода. Солнечная батарея - экологически чистый источник энергии.
73. Действие электрического тока на живой организм.
74. Индукция и напряженность магнитного поля.
75. Соленоид, как источник однородного магнитного поля. Поток магнитной индукции.
76. Действие магнитного поля на ток. Закон Ампера. Практическое использование.
77. Сила Лоренца.
78. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.
79. Магнитное поле Земли, как защита от космических частиц.
80. Масс-спектрометрия.
81. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Основной закон электро-магнитной индукции.
82. Вихревое электрическое поле. Вихревые токи.
83. Трансформатор. Автотрансформатор.
84. Энергия магнитного поля. Плотность энергии.
85. Магнитные свойства веществ. Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики.
86. Магнитное поле и живой организм.
87. Закрытый колебательный контур.
88. Открытый колебательный контур. Излучение электромагнитных волн.
89. Электромагнитная волна и ее характеристики. Шкала волн.
90. Законы отражения и преломления света на границе двух сред. Явление полного внутреннего отражения.

91. Сферические зеркала. Характеристики. Построение изображений.
92. Линзы. Характеристики. Построение изображения в тонкой линзе и системе тонких линз.
93. Глаз, как оптический инструмент. Близорукость, дальновзоркость и принцип подбора очков. Кривая видности глаза.
94. Лупа.
95. Микроскоп.
96. Зрительная труба.
97. Дисперсия света. Разложение света в спектр с помощью призмы. Классификация оптических спектров.
98. Поглощение света. Цвет тел. Закон Ламберта-Бугера-Бера. Оптическая плотность.
99. Фотокolorиметрия.
100. Интерференция света. Окраска тонких пленок, кольца Ньютона.
101. Дифракция света. Зоны Френеля.
102. Дифракционная решетка. Устройство и применение.
103. Поляризация света. Явление двойного лучепреломления.
104. Фотоэффект. Закон Столетова. Практическое применение фотоэффекта.
105. Радиоактивность и ее действие на живые организмы. Дозиметрия.

7.1. Основная литература:

1. Савельев, И.В.. Курс общей физики = A course in general physics: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям: [в 3-х т.] / И. В. Савельев. ?Изд. 10-е, стер.. ?Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2008. ? Т. 1: Механика. Молекулярная физика. ?2008. ?432 с.:
2. Савельев И. В. Курс общей физики: учеб. пособие: в 3 т. [Электронный ресурс] / И. В. Савельев.--СПб.: Лань, 2007.--(Учебники для вузов. Специальная литература) Т. 1: Механика. Молекулярная физика.--Москва: Лань.-- 2011.-- 432 с.-- Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=704
3. Общая физика: Сб. задач: Учеб. пособие / Л.Г. Антошина, С.В. Павлов, Л.А. Скипетрова; Под ред. Б.А. Струкова. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 336 с.: <http://znanium.com/bookread2.php?book=141416>
4. Общая физика: руководство по лабораторному практикуму: Учебное пособие / Под ред. И.Б. Крынецкого, Б.А. Струкова. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 599 <http://znanium.com/bookread2.php?book=345060>
5. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с.: 60x90 1/16. (п) ISBN 978-5-9558-0317-3, 700 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=412940>
6. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика = Molecular physics: учебное пособие / А. К. Кикоин, И. К. Кикоин. ?Издание 4-е, стереотипное. ?Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2008. ?480 с.
7. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика = Molecular physics: учебное пособие / А. К. Кикоин, И. К. Кикоин. ?Издание 4-е, стереотипное. ?Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2008. ?480 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=185
8. Ландсберг Г.С. Оптика: учебное пособие для вузов / Г. С. Ландсберг. - 6-е изд., стереот.. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 848 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2238

9. Сборник вопросов и задач по общей физике. Раздел 5. Молекулярная физика: Учебное пособие / Казанцева А.Б., Соина Н.В., Гольцман Г.Н. - М.:МПГУ, 2012. - 144 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=757792>

10. Сборник вопросов и задач по общей физике. Раздел 3. Оптика. Раздел 4. Квантовая физика: Учебно-методическое пособие / Соина Н.В., Казанцева А.Б., Васильева И.А. - М.:МПГУ, 2013. - 194

<http://znanium.com/bookread2.php?book=758094>

7.2. Дополнительная литература:

1. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 2: Термодинамика и молекулярная физика / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 544 с

<http://znanium.com/bookread2.php?book=470190>

2. Элементарный учебник физики: Учеб. пособие. В3т. Т. 2. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] / Под ред. Г.С. Ландсберга - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2013. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115056.html>

3. Физика и естествознание. Практические работы: Учебное пособие / С.Б. Акименко, О.А. Яворук. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 52 с

<http://znanium.com/bookread2.php?book=365175>

4. Физика : учебник / А.А. Пинский, Г.Ю. Граковский ; под общ. ред. Ю.И. Дика, Н.С. Пурешева. ? 4-е изд., испр. ? М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. ? 560

<http://znanium.com/bookread2.php?book=559355>

5. Методы экспериментальной физики в избранных технологиях защиты природы и человека: Монография / Коржавый А.П., Капустин В.И., Козьмин Г.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 352 с

<http://znanium.com/bookread2.php?book=559301>

6. Курс общей физики для природопользователей. Молекулярная физика и термодинамика: Учебное пособие / Бармасов А.В., Холмогоров В.Е. - СПб:БХВ-Петербург, 2009. - 499 с

<http://znanium.com/bookread2.php?book=349974>

7. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 1: Механика / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 560 с

<http://znanium.com/bookread2.php?book=470189>

8. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 3: Электричество / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 656 с

<http://znanium.com/bookread2.php?book=549781>

7.3. Интернет-ресурсы:

Видео по физике - <http://www.youtube.com/watch?v=jTn9GoguDGI>

википедия - <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0>

Образовательные ресурсы по физике - <http://www.alleng.ru/edu/phys9.htm>

пособие по физике - <http://www.physics.ru/>

Физический энциклопедический словарь - <http://www.all-fizika.com/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

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

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 05.03.06 "Экология и природопользование" .

Автор(ы):

Захаров Ю.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Нагулин К.Ю. _____

"__" _____ 201__ г.