

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



**Программа дисциплины**  
Физика Б2.Б.4

Направление подготовки: 022000.62 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Моделирование в экологии

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 265415

Казань  
2015

## 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) Захаров Ю.А. , 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 " Б2.Б.4 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 022000.62 Экология и природопользование и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

ЕН. Ф. 4. Общие математические и естественнонаучные дисциплины. Блок по учебному плану Б2.Б.4.

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-2 (общекультурные компетенции)	умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь
ОК-1 (общекультурные компетенции)	владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-3 (общекультурные компетенции)	понимать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
ПК-3 (профессиональные компетенции)	в объеме: обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, необходимым 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:

## методов исследования природных явлений

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 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 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	2	0	0	
2.	Тема 2. Теорема Гюйгенса-Штейнера.	3	2	2	0	0	
3.	Тема 3. Колебательное движение. Математический и физический маятники. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.	3	3	4	0	0	контрольная работа
4.	Тема 4. Волны, их параметры, классификация. Звук и его параметры. Эффект Допплера.	3	4	2	0	0	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
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	0	контрольная работа
7.	Тема 7. Распределение газовых молекул по скоростям.	3	7	2	0	0	контрольная работа
8.	Тема 8. Работа и теплота. Второе начало термодинамики.	3	8	4	0	0	
9.	Тема 9. Явления переноса. Пределы применимости законов идеального газа к реальным газам.	3	9	2	0	0	
10.	Тема 10. Свойства и особенности строения жидкостей. Кристаллические твердые тела.	3	10	2	0	0	контрольная работа
11.	Тема 11. Фазовые равновесия и превращения. Электростатика.	3	11	2	0	0	контрольная работа
12.	Тема 12. Связь между напряженностью поля и потенциалом. Диполь.	3	12	2	0	0	контрольная работа
13.	Тема 13. Электрический ток. ЭДС источника.	3	13	2	0	0	
14.	Тема 14. Проводимость полупроводников. Электромагнетизм.	3	14	2	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
15.	Тема 15. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Электромагнитная индукция.	3	15	2	0	0	контрольная работа
16.	Тема 16. Электромагнитные колебания и волны. Геометрическая оптика. Линзы. Лупа. Микроскоп. Зрительная труба.	3	16	2	0	0	контрольная работа
17.	Тема 17. Взаимодействие излучения с веществом. Интерференция света. Окраска тонких пленок. Дифракция света.	3	17	4	0	0	контрольная работа
18.	Тема 18. Поляризация света. Фотоэффект. Радиоактивность.	3	18	4	0	0	контрольная работа
19.	Тема 19. Итоговый контроль	3	18	2	0	0	письменная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			46	0	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

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

#### *лекционное занятие (2 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.

### Тема 2. Теорема Гюйгенса-Штейнера.

#### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

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

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

#### **лекционное занятие (4 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.

### **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.

### **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.

### **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.

### **Тема 8. Работа и теплота. Второе начало термодинамики.**

#### **лекционное занятие (4 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.

### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

### **Тема 13. Электрический ток. ЭДС источника.**

**лекционное занятие (2 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.

### **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.

### **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.

### **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, дальновидность и принцип подбора очков. Кривая видности глаза. 36. Лупа. Микроскоп. Зрительная труба.

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



**лекционное занятие (4 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.

**Тема 18. Поляризация света. Фотоэффект. Радиоактивность.****лекционное занятие (4 часа(ов)):**

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

**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

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
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
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
19.	Тема 19. Итоговый контроль	3	18	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
	Итого				26	

### 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 Допплера.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Волны, их параметры, классификация. Уравнение плоской бегущей волны. Энергия, переносимая упругой волной. Плотность энергии. Звук и его параметры. Эффект Допплера - 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. Емкость. 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, дальнозоркость 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**

письменная работа , примерные вопросы:

Основные определения, формулы, закономерности, физические величины и параметры, единицы измерения, схемы экспериментов и опытов, примеры из живой природы и практического использования

### **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. Угловые 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. Электроемкость. 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, дальнозоркость 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](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, 2006. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 5-16-002494-8, 3000 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=110150>
4. Общая физика: руководство по лабораторному практикуму: Учебное пособие / Под ред. И.Б. Крынецкого, Б.А. Струкова. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 599 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-003288-7, 2000 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=142214>
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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=185)
8. Ландсберг Г.С. Оптика: учебное пособие для вузов / Г. С. Ландсберг.?Издание 6-е, стереотипное.?Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006.?848 с.
9. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2238)

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Общий курс физики: учеб. пособие для студентов физ. спец. вузов / Д.В. Сивухин.?Москва: Физматлит, 2005. Т. 2: Термодинамика и молекулярная физика.?Изд. 5-е, испр..?2005.?543 с.
2. Элементарный учебник физики : учебное пособие. В 3 томах. Т. 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика / ; Под ред. Г. С. Ландсберга .? Издание 12-е .? Москва : Физматлит, 2000 .? 608 с.

## 7.3. Интернет-ресурсы:

- Видео по физике - <http://www.youtube.com/watch?v=jTn9GoguDG1>  
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 022000.62 "Экология и природопользование" и профилю подготовки Моделирование в экологии .

Автор(ы):

Захаров Ю.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Нагулин К.Ю. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.