

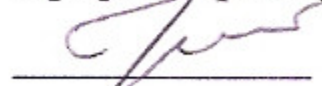
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

**«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Тритенко А.Н.

« 16 » 05 20 17 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ **физика**

**Специальность : 271502.65 – СТРОИТЕЛЬСТВО, ЭКСПЛУАТАЦИЯ,
ВОССТАНОВЛЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ
ПРИКРЫТИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ,
МОСТОВ И ТОННЕЛЕЙ**

**Специализация : Строительство (реконструкция), эксплуатация и
техническое прикрытие автомобильных дорог**

Квалификация (степень) выпускника: специалист

Форма обучения: очная

Факультет: инженерно-строительный

Кафедра: физики

Вологда
2014 г.

Составитель рабочей программы

Доцент, к. ф.-м. н., доцент
(должность, уч.степень, звание)

Л. Кузина
(подпись)

/Кузина Л.А./

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры физики
Протокол заседания № 9 от «10» 04 2014 г.

Заведующий кафедрой
«10» 04 2014 г.

В.И. Богданов
(подпись)

/Богданов В.И./

Рабочая программа одобрена методическим советом электроэнергетического факультета.
Протокол заседания № 5 от «15» 05 2014 г.

Председатель методического совета

«15» 05 2014 г.

В.А. Бабарушкин
(подпись)

/Бабарушкин В.А./

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой «Автомобильные дороги»

«14» 04 2014 г.

В.А. Шорин
(подпись)

/Шорин В.А./

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является формирование специалиста:

- имеющего достаточную теоретическую и практическую подготовку в области физики, позволяющую ориентироваться в потоке научной и технической информации;
- усвоившего основные законы и методы классической и современной физики, понимающего возможности современных научных методов познания;
- обладающего научным мышлением и материалистическим мировоззрением;
- имеющего целостное представление о физических процессах и явлениях, происходящих в природе и их влияние на инженерную эрудицию;
- представляющего общую современную картину микро-, макро- и мегамира.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к математическому и естественнонаучному циклу ООП ВПО, изучается во 2, 3 и 4 семестрах.

Для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение следующих дисциплин и частей ООП:

Высшая математика.

1. Векторная алгебра.
2. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений.
3. Математический анализ. Элементарные функции. Показательная функция. Логарифмическая функция. Степенная функция. Тригонометрические функции.
4. Комплексные числа. Комплексная плоскость. Геометрическая интерпретация поля $\mathbb{C}$ комплексных чисел. Функции комплексного переменного.
5. Теория пределов.
6. Дифференциальное исчисление. Производная. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, её геометрический и механический смысл. Дифференциал функции. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции на промежутке и в точке. Максимум и минимум. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие максимума и минимума.
7. Интегральное исчисление для функции одной переменной. Неопределенный интеграл. Первообразная функции и неопределенный интеграл, его свойства, таблица формул интегрирования. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной и по частям. Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Свойства определенного интеграла, теорема о среднем значении. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства.
8. Дифференциальные уравнения первого и второго порядка.
9. Ряды. Ряды Фурье. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье.
10. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Дифференцирование функции нескольких переменных. Частные производные, дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных. Градиент.
11. Интегральное исчисление для функций нескольких переменных. Понятие тройного интеграла. Замена переменных в тройном интеграле. Тройной интеграл в сферических и цилиндрических координатах. Криволинейные интегралы и интегралы по поверхности. Приложения криволинейных интегралов к задачам физики. Интегралы по поверхности, их вычисление и свойства. Формула Стокса. Формула Остроградского.
12. Элементы математической теории поля. Скалярное поле. Векторное поле. Поток вектора. Дивергенция. Циркуляция и ротор векторного поля.

Информатика.

1. Общие теоретические основы информатики.
2. Архитектура ЭВМ. Основные принципы функционирования компьютеров.
3. Основы работы операционных систем семейства Windows.

4. Основы работы с прикладными программами общего назначения и технического обслуживания ПК. Основы использования прикладных программ общего назначения: текстовых редакторов (MS Word), графических редакторов (MS Paint, Adobe PhotoShop). Программы архивации файлов WinRar, WinZip. Понятие компьютерного вируса, типы антивирусных средств защиты. Антивирусные программы. Электронная таблица Excel. Автоматизация вычислений в Excel. Построение графиков. Решение системы линейных уравнений. Математические пакеты общего назначения (MathCad, MatLab или др.)

5. Основы работы и функционирования локальных и глобальных сетей. Глобальная сеть Internet. Техническое и программное обеспечение. Технология Internet (WWW, обмен файлами, электронная почта, коммуникации).

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовности студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин, включают следующее:

знать: аналитическую геометрию и линейную алгебру; ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; дифференциальные уравнения;

уметь: оценивать численные порядки величин; использовать методы теоретического и экспериментального исследования;

владеть: методами решения алгебраических уравнений (систем); дифференциальных уравнений; производной и интеграла.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин и практик: теоретическая механика, строительная механика, сопротивление материалов, строительная физика, химия, основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества, экология.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/ ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;
- основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел; постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем;
- основные положения и расчетные методы, используемые в механике, на которых базируется изучение курсов всех строительных конструкций, машин и оборудования ;

уметь:

- применять полученные знания по физике и химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности;
- применять полученные знания по механике при изучении дисциплин профессионального цикла;
- выявлять физическую сущность профессиональных задач, применять методы физического и математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для их решения (ПК-1);

- использовать естественнонаучные знания для оценки и совершенствования строительных материалов, конструкций, технологических процессов, понимания окружающего мира и явлений природы (ПК-3).

владеть:

- способностью к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению информации, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их решения на основе принципов научного познания (ОК-9);
- современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента;
- основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 ЗЕТ (396 часов), в том числе в семестрах:

Семестр №	Трудоемкость					РПР, курсовая работа, курсовой проект	Форма промежуточной аттестации
	Всего		Аудиторная	СРС	Экз.		
	ЗЕТ	час.	час.	час.	час.		
2	3	108	18/16/18	29	27	РПР 1	экзамен
3	8	97	16/16/16	22	27	РПР 2	экзамен
4		191	18/16/16	141		РПР 3	зачет

Взаимосвязь тем в дисциплине отражает матрица межтематических связей. Элементы матрицы характеризуют последовательность изучения тем и факт принадлежности темы в соответствии с ее содержанием к опирающейся и опорной.

Распределение результатов обучения и компетенций по семестрам, темам учебной дисциплины с указанием видов учебной деятельности и их содержания, образовательных технологий, последовательности учебных недель, трудоемкости, форм текущего контроля и промежуточных аттестаций представлено в соответствующей таблице.

Матрица межтематических связей в дисциплине

№ п/п, наименование темы опорной	№ п/п, наименование темы опирающейся																									
	1. Введение. Кинематика	2. Динамика Работа и энергия.	3. Динамика вращательного движения	4. Колебания. Волны	5. Элементы механики жидкостей и газов	6. МКТ. Понятие о классической статистике	7. Явления переноса	8. Термодинамика	9. Кристаллическое состояние	10. Электростатика	11. Работа в эл. поле. Потенциал	12. Поляризация диэлектриков. Проводники. Емкость	13. Электрический ток	14. Магнитное поле	15. Магнитное поле в веществе	16. Явление электромагнитной индукции	17. Электромагнитные колебания и волны	18. Интерференция . Дифракция света	19. Поляризация. Дисперсия. Поглощение света	20. Квантовая физика.	21. Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Шредингера	22. Теория атома водорода по Бору	23. Атом водорода в кв. механике	24. Квантовые статистики	25. Зонная теория твердого тела	26. Физическая картина мира
1. Введение. Кинематика		+	+	+	+	+	+	+					+									+				+
2. Динамика Работа и энергия.			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+			+	+	+	+			+
3. Динамика вращательного движения.				+		+	+	+	+	+				+	+											+
4. Колебания. Волны																	+	+	+		+		+		+	+
5. Элементы механики жидкостей и газов							+	+																		+
6. МКТ. Понятие о классической статистике							+	+	+	+										+					+	+
7. Явления переноса								+																		+
8. Термодинамика									+																+	+
9. Кристаллическое состояние										+		+	+		+										+	+
10. Электростатика											+	+	+	+	+	+	+					+	+			+
11. Работа в эл. поле. Потенциал												+	+	+	+	+	+			+		+	+		+	+
12. Поляризация диэлектриков. Проводники. Емкость													+	+	+	+	+	+	+							+
13. Электрический ток														+	+	+	+						+			+
14. Магнитное поле.															+	+	+						+			+
15. Магнитное поле в веществе																+	+					+	+			+
16. Явление электромагнитной индукции																	+									+
17. Электромагнитные колебания и волны																		+	+	+	+	+				+
18. Интерференция Дифракция света																			+		+					+
19. Поляризация света Дисперсия света. Поглощение света																						+	+			+
20. Квантовая физика.																						+	+	+	+	+
21. Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Шредингера																						+	+	+	+	+
22. Теория атома водорода по Бору																							+	+	+	
23. Атом водорода в квантовой механике																								+	+	+
24. Квантовые статистики																									+	+
25. Зонная теория твердого тела																										+
26. Физическая картина мира																										

№ п/ п	Результаты обучения	Семестр, раздел / тема. Виды учебной деятельности. Краткое содержание	Образова- тельные технологии	Неделя	Трудоем- кость, час	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5	6	7
2 семестр						
1	Тема: Введение. Кинематика					
	Знать и понимать: задачи, цель и предмет дисциплины; основные характеристики поступательного и вращательного движения	Лекция 1: Предмет физики. Общая структура и задачи курса. Физические модели. Механическое движение как простейшая форма изменения состояния в материальном мире. Система координат. Кинематика поступательного движения. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорение. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость, угловое ускорение.	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	1-2	2	
		СРС: Изучение материала лекции 1.			1	
	Знать основные понятия кинематики. Знать и уметь применять методы решения задач по кинематике поступательного и вращательного движения.	Практическое занятие 1: Кинематика поступательного и вращательного движения.		1-2	2	
		СРС: Решение задач РПР-1.			1	Проверка
	Знать и соблюдать правила техники безопасности. Уметь пользоваться простейшими измерительными приборами. Уметь проводить обработку результатов эксперимента. Уметь	Лабораторная работа 1: Введение. Обработка результатов эксперимента. Изучение основных измерительных приборов.	Учебно-лабораторное оборудование	1-2	2	
		СРС: Изучение теории погрешностей			1	

	рассчитывать погрешности измерений. Знать и уметь рассчитывать основные виды погрешностей					
2	Тема: Динамика. Работа и энергия.					
	Знать законы динамики и область их применимости. Уметь использовать законы динамики для решения задач.	Лекция 2: Динамика. Современная трактовка законов Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Импульс. Закон сохранения импульса. Центр масс. Работа и энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Признак потенциальности поля. Закон сохранения энергии.	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	3-4	2	
		СРС: Изучение материала лекции 2.			1	
	Уметь применять законы сохранения при решении задач	Практическое занятие 2: Динамика. Работа и энергия		3-4	2	
		СРС: Решение задач РПР-1.			2	Проверка
		Лабораторная работа 2: Маятник Максвелла.	Учебно-лабораторное оборудование	3-4	2	Защита отчета
		СРС: Подготовка к лабораторной работе.			1	
3	Тема: Динамика вращательного движения.					
	Знать основные понятия динамики вращательного движения. Уметь правильно записать законы динамики вращательного движения. Понимать аналогию вращательного и поступательного	Лекция 3: Динамика вращательного движения. Основной закон динамики вращательного движения. Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Работа при вращательном движении. Кинетическая энергия вращательного движения.	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	5-6	2	
		СРС: Изучение материала лекции 3.			1	

4	движения					
	Знать и уметь применять законы динамики вращательного движения при решении задач Уметь рассчитывать моменты инерции тел. Уметь применять теорему Штейнера	Практическое занятие 3: Динамика вращательного движения.		5-6	2	
		СРС: Решение задач РПР-1.			1	Проверка
	Тема: Колебания. Волны					
	Знать основные характеристики и закономерности колебательного движения. Уметь использовать метод векторных диаграмм.	Лекция 4: Кинематика и динамика гармонических колебаний. Понятие о спектральном разложении. Элементы Фурье-оптики. Физический маятник. Сложение колебаний. Метод векторных диаграмм. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Понятие волны, основные определения. Дифференциальное уравнение волны.	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	7-8	2	
		СРС: Изучение материала лекции 4.			1	
	Уметь рассчитывать основные характеристики колебаний. Знать и понимать основные определения и законы механики волн	Практическое занятие 4: Колебания. Волны		7-8	2	
		СРС: Решение задач РПР-1.			1	Проверка
	Уметь составлять и решать дифференциальное уравнение колебательного движения для различных колебательных систем	Лабораторная работа 3: Измерение момента инерции методом крутильных колебаний	Учебно-лабораторное оборудование	7-8	2	Защита отчета
		СРС: Подготовка к лабораторной работе			1	

	Уметь выводить дифференциальное уравнение затухающих колебаний и знать его решение. Знать основные характеристики затухающих колебаний	Лабораторная работа 4: Изучение свободных колебаний пружинного маятника	Учебно-лабораторное оборудование	9-10	2	Защита отчета
		СРС: Подготовка к лабораторной работе			1	
Тема: Элементы механики жидкостей и газов						
5	Знать основные законы механики жидкостей и газов. Знать методы определения вязкости	Лекция 5: Элементы механики жидкостей и газов. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкостей. Динамическая и кинематическая вязкость. Число Рейнольдса. Ламинарное и турбулентное течение. Методы определения вязкости	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	9-10	2	
		СРС: Изучение материала лекции 5.			1	
	Уметь применять законы механики для расчета коэффициента вязкости различными методами	Практическое занятие 5: Элементы механики жидкостей и газов		9-10	2	
		СРС: Решение задач РПР-1.			1	Проверка
	Знать и уметь использовать метод Стокса для определения вязкости	Лабораторная работа 5: Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса	Учебно-лабораторное оборудование	11-12	2	Защита отчета
		СРС: Подготовка к лабораторной работе			1	
Тема: МКТ. Понятие о классической статистике						
6	Знать основные положения молекулярно-кинетической теории; связь макрохарактеристик газа со средними значениями микрохарактеристик молекул	Лекция 6: Термодинамический и статистический методы. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Тепловое движение. Уравнение состояния идеального газа. Закон распределения по скоростям Максвелла. Скорости теплового движения. Газ в поле тяготения. Барометрическая формула. Распределение Больцмана	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	11-12	2	
		СРС: Изучение материала лекции 6.			1	

	Знать и уметь применять для решения задач распределения Максвелла; Гаусса	Практическое занятие 6: МКТ. Понятие о классической статистике		11-12	2	
		СРС: Решение задач РПР-1.			2	Проверка
	Знать и понимать механизм внутреннего трения в газе. Знать и уметь использовать метод Пуазейля для определения коэффициента вязкости воздуха и средней длины свободного пробега молекул	Лабораторная работа 6. Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом	Учебно-лабораторное оборудование	13-14	2	Защита отчета
		СРС: Подготовка к лабораторной работе			1	
7	Тема: Явления переноса					
	Знать и понимать механизм диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Уметь записать уравнения переноса.	Лекция 7: Явления переноса в неравновесных системах. Столкновения молекул. Средняя длина свободного пробега. Эффективный диаметр молекул. Диффузия, внутреннее трение, теплопроводность. Коэффициенты диффузии, вязкости и теплопроводности	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	13-14	2	
		СРС: Изучение материала лекции 7.			1	
	Знать и уметь использовать уравнения переноса для решения задач	Практическое занятие 7: Явления переноса		13-14	2	
		СРС: Решение задач РПР-1.			1	Проверка
8	Тема: Термодинамика					
	Знать и понимать суть термодинамического метода; первое и второе начало термодинамики; понятие теплоемкости;	Лекция 8: Термодинамический метод. Первое начало термодинамики. Теплоемкости газа. Изопроцессы. Второе начало термодинамики. Энтропия, ее свойства. Статистический смысл второго начала	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы	15-16	2	

	адиабатный процесс; понятие энтропии	термодинамики. Третье начало термодинамики	Презентации			
		СРС: Изучение материала лекции 8.			1	
	Уметь применять первое начало термодинамики в решении задач. Знать понятие цикла; КПД цикла; теорему Карно.	Практическое занятие 8: Термодинамика		15- 16	2	
		СРС: Решение задач РПР-1.			2	Проверка
	Знать понятие теплоёмкости; понимать суть метода определения отношения теплоёмкостей	Лабораторная работа 7: Определение отношения теплоёмкостей для воздуха методом адиабатического расширения	Учебно- лабораторное оборудование	15- 16	2	Защита отчета
		СРС: Подготовка к лабораторной работе			1	
Тема: Кристаллическое состояние						
9	Знать и понимать: различие в пластических и упругих деформациях; закон Гука и его область применения; диаграмму напряжений	Лекция 9: Кристаллическое состояние, его характеристика. Типы кристаллических решеток. Механические свойства твердых тел. Закон Гука	Интернет- ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	17- 18	2	
		СРС: Изучение материала лекции 9.			1	
	Знать основные характеристики упругих свойств твёрдых тел и их физический смысл; уметь применять закон Гука для решения задач	Практическое занятие 9: Кристаллическое состояние		17- 18	2	
		СРС: Решение задач РПР-1.			2	Проверка
		Лабораторная работа 8: Определение модуля Юнга методом прогиба	Учебно- лабораторное оборудование	17- 18	2	Защита отчёта
		СРС: Подготовка к лабораторной работе			1	
		Аудиторная Самостоятельная			52 29	
Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация					27	Экзамен

3 семестр

Тема: Электростатика						
10	Знать и понимать: предмет классической электродинамики; закон сохранения электрического заряда; закон Кулона; напряженность поля; физический смысл теоремы Гаусса	Лекция 10: Электрический заряд. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса и её применение.	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	1-2	2	
		СРС: Изучение материала лекции 10.			1	
	Уметь рассчитывать напряжённость электрического поля, созданного точечными и распределенными зарядами; понимать и уметь использовать теорему Гаусса	Практическое занятие 10: Электростатика. Напряжённость поля. Теорема Гаусса		1-2	2	
		СРС: Решение задач РПР-2.			1	Проверка
	Знать основные определения и законы; связь напряженности и потенциала. Уметь рассчитывать ёмкость сферы; цилиндрического и сферического конденсаторов.	Лабораторная работа 9: Электростатика	Учебно-лабораторное оборудование	1-2	2	Защита отчета
		СРС: Подготовка к лабораторной работе			0.5	
Тема: Работа в электростатическом поле. Потенциал.						
11	Знать и понимать: физический смысл потенциала; связь между напряженностью и	Лекция 11: Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы	3-4	2	

	потенциалом		лы Презентации			
		СРС: Изучение материала лекции 11.			1	
	Знать и понимать: физический смысл потенциала; связь между напряженностью и потенциалом. Уметь рассчитывать потенциал электрического поля, созданного точечными и распределенными зарядами	Практическое занятие 11: Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом		3-4	2	
		СРС: Решение задач РПР-2.			1	Проверка
12	Тема: Поляризация диэлектриков. Проводники. Емкость					
	Знать и понимать: явление поляризации; типы диэлектриков и виды поляризации. Уметь рассчитывать энергию заряженного проводника и электрического поля	Лекция 12: Поляризация диэлектриков. Полярные и неполярные диэлектрики и их поляризация. Диполь в электростатическом поле. Вектор поляризации. Электрическое поле в диэлектрике. Вектор электрического смещения Проводники в электростатическом поле. Емкость проводников. Конденсаторы. Энергия и плотность энергии электростатического поля	Интернет- ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	5-6	2	
		СРС: Изучение материала лекции 12.			1	
	Знать и уметь рассчитывать характеристики электрического поля при наличии диэлектрика, связь между ними;	Практическое занятие 12: Поляризация диэлектриков. Проводники. Емкость		5-6	2	
		СРС: Решение задач РПР-2.			1	Проверка

ёмкость проводника и конденсатора; общую ёмкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов					
Знать физический смысл диэлектрической проницаемости; вектора поляризации, уметь использовать принцип суперпозиции и теорему Гаусса	Лабораторная работа 10: Определение диэлектрической проницаемости твёрдого диэлектрика	Учебно-лабораторное оборудование	3-4	2	Защита отчета
	СРС: Подготовка к лабораторной работе			0.5	

13	Тема: Электрический ток				
	Знать основные характеристики и законы электрического тока	Лекция 13: Постоянный ток (основные определения). Законы Ома, Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Правила Кирхгофа	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	7-8	2
		СРС: Изучение материала лекции 13.		1	
	Уметь рассчитывать электрические цепи	Практическое занятие 13: Электрический ток		7-8	2
		СРС: Решение задач РПР-2.		1	Проверка
	Уметь применять основные законы электрического тока	Лабораторная работа 11: Изучение зависимости мощности и КПД источника тока от величины нагрузки	Учебно-лабораторное оборудование	5-6	2
		СРС: Подготовка к лабораторной работе		1	
		Лабораторная работа 12: Изучение процессов заряда и разряда конденсатора	Учебно-лабораторное	7-8	2
					Защита отчета

			оборудование			
		СРС: Подготовка к лабораторной работе			0.5	
	Тема: Магнитное поле					
14	Знать основные характеристики магнитного поля; законы: полного тока; Ампера; Био-Савара-Лапласа; принцип суперпозиций полей	Лекция 14: Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнетизм как релятивистский эффект. Закон полного тока. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля.	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	9-10	2	
		СРС: Изучение материала лекции 14.			1	
	Уметь рассчитывать характеристики магнитного поля прямого; кругового тока; соленоида	Практическое занятие 14: Расчёт индукции магнитного поля проводников с токами. Закон полного т ока		9-10	2	
		СРС: Решение задач РПР-2.			1	Проверка
	Уметь рассчитывать траекторию движения заряженной частицы в электромагнитном поле	Лабораторная работа 13: Определение удельного заряда электрона	Учебно-лабораторное оборудование	9-10	2	Защита отчета
		СРС: Подготовка к лабораторной работе			0.5	
	Уметь применять закон Био-Савара-Лапласа	Лабораторная работа 14: Проверка закона Био-Савара-Лапласа и определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли	Учебно-лабораторное оборудование	11-12	2	Защита отчета
		СРС: Подготовка к лабораторной работе			1	
	Тема: Магнитное поле в веществе.					
15	Знать характеристики магнитного поля в веществе; их связь: напряжённость поля и магнитная индукция,	Лекция 15: Магнитное поле в веществе. Напряжённость магнитного поля. Намагниченность. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы	11-12	2	

	намагниченность, магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость; макро- и микротоки; виды магнетиков и гистерезис ферромагнетиков.		Презентации			
		СРС: Изучение материала лекции 15.			1	
	Знать и уметь применять закон Ампера и формулу Лоренца. Знать и уметь определять характеристики магнитного поля в веществе	Практическое занятие 15: Действие магнитного поля на движущиеся заряды и проводники с токами. Магнитное поле в веществе		11-12	2	
		СРС: Решение задач РПР-2.			1	Проверка
	Знать свойства диа-, пара- и ферромагнетиков	Лабораторная работа 15: Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов	Учебно-лабораторное оборудование	13-14	2	Защита отчета
		СРС: Подготовка к лабораторной работе			1	
16	Тема: Явление электромагнитной индукции					
	Знать и понимать природу возникновения ЭДС индукции; закон Фарадея, правило Ленца; суть явления взаимной индукции. Уметь рассчитывать энергию и	Лекция 16: Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность длинного соленоида. Взаимная индукция. Энергия и плотность энергии магнитного поля. Электромагнитное поле.	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	13-14	2	

	плотность энергии магнитного поля	СРС: Изучение материала лекции 16			1	
	Знать и уметь применять закон Фарадея	Практическое занятие 16: Явление электромагнитной индукции. Индуктивность.		13-14	2	
		СРС: Решение задач РПР-2.			1	Проверка
17	Тема: Электромагнитные колебания и волны					
	Знать и понимать: превращение энергии в колебательном контуре; дифференциальные уравнения свободных и вынужденных колебаний и их решения. Знать и понимать условие появления электромагнитных волн	Лекция 17. Свободные, затухающие и вынужденные колебания в колебательном контуре. Резонанс напряжений. Электромагнитные волны. Вектор Умова-Пойнтинга.	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	15-16	2	
		СРС: Изучение материала лекции 17			1	
	Уметь выводить и решать дифференциальное уравнение вынужденных колебаний; знать условия наступления резонанса напряжений.	Практическое занятие 17. Электромагнитные колебания и волны		15-16	2	
		СРС: Решение задач РПР-2.			1	Проверка
	Уметь выводить и решать дифференциальное уравнение затухающих колебаний	Лабораторная работа 16: Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре	Учебно-лабораторное оборудование	15-16	2	
		СРС: Подготовка к лабораторной работе			1	Защита отчета
		Аудиторная СРС				48 22
	Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация				27	Экзамен
4 семестр						

Тема: Интерференция света. Дифракция света						
18	Знать и понимать: когерентность; явления интерференции и дифракции; принцип Гюйгенса-Френеля; метод зон Френеля	Лекция 18: Световая волна. Интерференция света. Когерентность световых волн. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракционная решетка.	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	1-2	2	
		СРС: Изучение материала лекции 18			6	
	Знать и понимать явления интерференции и дифракции; условия наблюдения; уметь рассчитывать интерференционную картину	Практическое занятие 18: Интерференция света. Дифракция света.		1-2	2	
		СРС: Решение задач РПР-3.			6	Проверка
	Знать условия наблюдения минимума и максимума при интерференции; методы наблюдения интерференции: опыт Юнга, бипризма Френеля	Лабораторная работа 17: Изучение интерференции света с помощью бипризмы Френеля	Учебно-лабораторное оборудование	1-2	2	
		СРС: Подготовка к лабораторной работе			5	Защита отчета
	Уметь рассчитывать картину дифракции, полученной с помощью дифракционной решетки	Лабораторная работа 18: Изучение дифракции монохроматического излучения на дифракционной решётке	Учебно-лабораторное оборудование	3-4	2	
		СРС: Подготовка к лабораторной работе			5	Защита отчета
Тема: Поляризация света. Дисперсия света. Поглощение света						
19	Знать и понимать: явление поляризации; условия наблюдения поляризации; основные	Лекция 19: Поляризация света. Поперечность световых волн. Виды поляризации. Закон Малюса. Закон Брюстера. Дисперсия света. Теория дисперсии света Лоренца. Поглощение света. Закон Бугера.	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы	3-4	2	

	законы		лы Презентации			
		СРС: Изучение материала лекции 19			6	
	Знать и уметь применять основные законы, поляризации и поглощения света	Практическое занятие 19. Поляризация света. Поглощение света.		3-4	2	
		СРС: Решение задач РПР-3.			6	Проверка
	Знать виды поляризации света; элементы кристаллооптики; поляриметрию	Лабораторная работа 19: Проверка закона Малюса	Учебно-лабораторное оборудование	5-6	2	
		СРС: Подготовка к лабораторной работе			5	Защита отчета
20	Тема: Квантовая физика					
	Знать характеристики и законы теплового излучения; понимать и уметь описать явления фотоэффекта, комптоновского рассеяния; давление света	Лекция 20: Тепловое излучение. Квантовая гипотеза и формула Планка. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Фотоны, их энергия, масса, импульс. Давление света. Эффект Комптона	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	5-6	2	
		СРС: Изучение материала лекции 20			6	
	Знать и уметь применять основные законы, описывающие явления теплового излучения, фотоэффекта, эффекта Комптона	Практическое занятие 20. Квантовые свойства света		5-6	2	
		СРС: Решение задач РПР-3.			6	Проверка
	Знать и уметь применять метод оптической пирометрии для определения постоянной	Лабораторная работа 20: Определение постоянной Стефана-Больцмана	Учебно-лабораторное оборудование	7-8	2	
		СРС: Подготовка к лабораторной работе			5	Защита

	Стефана-Больцмана					отчета
	Понимать суть явления фотоэффекта; знать метод определения постоянной Планка	Лабораторная работа 21: Изучение явления внешнего фотоэффекта	Учебно-лабораторное оборудование	9-10	2	
		СРС: Подготовка к лабораторной работе			5	Защита отчета
Тема: Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Шрёдингера						
21	Знать и понимать суть корпускулярно-волнового дуализма; вероятностный смысл волновой функции; применение уравнения Шрёдингера	Лекция 21: Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция. Уравнение Шрёдингера (временное, стационарное), его применение.	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	7-8	2	
		СРС: Изучение материала лекции 21			6	
	Знать и понимать способ описания состояния микрочастицы в квантовой физике с помощью волновой функции; уметь вычислять длину волны де Бройля	Практическое занятие 21. Волновые свойства частиц. Волновая функция.		7-8	2	
		СРС: Решение задач РПР-3.			7	Проверка
Тема: Теория атома водорода по Бору						
22	Знать теорию атома водорода по Бору; понимать её ограниченность Знать постулаты Бора; уметь вычислять энергию стационарных орбит;	Лекция 22: Строение атома. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель, ее трудности. Закономерности в атомных спектрах. Спектр водорода	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	9-10	2	

	спектр атома водорода	СРС: Изучение материала лекции 22			6	
	Уметь рассчитывать радиус орбиты, скорость, энергию электрона в атоме водорода, спектры водородоподобных ионов по теории Бора; уметь применять закон Мозли	Практическое занятие 22. Постулаты Бора. Спектры атомов		9-10	2	
		СРС: Решение задач РПР-3.			7	Проверка
23	Тема: Атом водорода в квантовой механике.					
	Понимать применение уравнения Шрёдингера для атома водорода; знать: квантовые числа; принцип Паули; принцип построения таблицы Менделеева; принцип работы лазера	Лекция 23: Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Спектры атомов. Взаимодействие атомов. Спонтанное и вынужденное излучение.	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	11-12	2	
		СРС: Изучение материала лекции 23			6	
	Уметь применять уравнение Шрёдингера для описания состояния микрочастицы; вычисления собственных функций и собственных значений энергии	Практическое занятие 23. Уравнение Шрёдингера. Применение уравнения Шрёдингера		11-12	2	
		СРС: Решение задач РПР-3.			7	Проверка
24	Тема: Квантовые статистики					
	Знать распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна; квантовые теории теплоёмкостей: Эйнштейна и Дебая.	Лекция 24: Статистическое описание квантовой системы. Принцип тождественности частиц. Квантовые статистики. Функция распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Энергия Ферми, уровень Ферми. Вырожденный и невырожденный квантовый газ. Фотонный и фононный газ. Теплоёмкость кристаллической решетки	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	13-14	2	

		(классическая теория, теории Эйнштейна и Дебая).				
		СРС: Изучение материала лекции 24			6	
	Знать и уметь использовать понятия и законы: уровень Ферми; характеристическая температура Ферми; контактная разность потенциалов	Практическое занятие 24. Квантовые статистики. Энергия Ферми. Контакт двух металлов		13-14	2	
		СРС: Решение задач РПР-3.			7	Проверка
	Тема: Зонная теория твердого тела					
	Знать и понимать: зонную теорию твердого тела; механизм проводимости в полупроводниках	Лекция 25: Элементы зонной теории твердого тела. Энергетические зоны в кристаллах. Заполнение зон. Металлы, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории. Собственные и примесные полупроводники. Контактные явления	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	15-16	2	
		СРС: Изучение материала лекции 25			6	
25	Знать и уметь использовать понятия и законы: характеристические температуры (Дебая; Эйнштейна); зависимость теплоёмкости от температуры Знать, понимать и уметь использовать законы, описывающие явления: температурная зависимость сопротивления; эффект Холла; ток через $p-n$ –	Практическое занятие 25. Квантовая теория теплоёмкости. Зонная теория твёрдого тела		15-16	2	
		СРС: Решение задач РПР-3.			7	Проверка

	переход; термоэлектричество.					
	Знать и понимать причину теплового расширения	Лабораторная работа 22: Определение коэффициента линейного теплового расширения	Учебно-лабораторное оборудование	11-12	2	
		СРС: Подготовка к лабораторной работе			5	Защита отчета
	Знать и понимать причину односторонней проводимости p - n – перехода, его ВАХ и ВФХ	Лабораторная работа 23: Изучение работы полупроводникового диода	Учебно-лабораторное оборудование	13-14	2	
		СРС: Подготовка к лабораторной работе			5	Защита отчета
	Знать и понимать эффект Зеебека; эффект Пельтье	Лабораторная работа 24: Исследование эффекта Зеебека	Учебно-лабораторное оборудование	15-16	2	
		СРС: Подготовка к лабораторной работе			5	Защита отчета
	Тема: Физическая картина мира					
26	Знать: иерархия форм материи; фундаментальные взаимодействия; связь законов сохранения и симметрии; иметь представление о проблемах современной физики.	Лекция 26: Вещество и поле. Фундаментальные взаимодействия. Элементарные частицы. Кварки. О фундаментальных законах сохранения и симметрии. Иерархия форм материи.	Интернет-ресурсы Мультимедиа Видеоматериалы Презентации	17-18	2	
		СРС: Изучение материала лекции 26			5	
		Аудиторная СРС			50 141	

	Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация		Зачёт
ИТОГО	Общий объем дисциплины	396	
в том числе:	Аудиторная нагрузка в том числе в интерактивной форме	148 28	
	СРС в том числе РПР	192 73	
	Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация	54	Экзамен - 1, 2 семестры; зачёт - 3 семестр

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Разделы / темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

№ темы п/п	Тема, контрольные вопросы
2 семестр	
1.	Тема: Введение. Кинематика
	1.1. Механическое движение как простейшая форма изменения состояния в материальном мире. Система координат. 1.2. Кинематика поступательного движения. 1.3. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорение. 1.4. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость, угловое ускорение.
2.	Тема: Динамика. Работа и энергия.
	2.1. Современная трактовка законов Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. 2.2. Импульс. Закон сохранения импульса. Центр масс. 2.3. Работа и энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Признак потенциальности поля. Закон сохранения энергии.
3.	Тема: Динамика вращательного движения.
	3.1. Основной закон динамики вращательного движения. Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера. 3.2. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. 3.3. Работа при вращательном движении. Кинетическая энергия вращательного движения.
4.	Тема: Колебания. Волны
	4.1. Гармонические колебания. Кинематика и динамика гармонических колебаний. Физический маятник. Энергия гармонического осциллятора. 4.2. Сложение колебаний, происходящих вдоль одной прямой. Метод векторных диаграмм. Сложение взаимноперпендикулярных колебаний. 4.3. Затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания. Добротность. 4.4. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. 4.5. Понятие волны, основные определения. Упругие волны. Уравнение сферической и плоской волны. Поперечные и продольные волны. Принцип Гюйгенса. Дифференциальное уравнение волны. 4.6. Звуковые волны. Скорость звука в различных средах. Энергия волны.
5.	Тема: Элементы механики жидкостей и газов
	5.1. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. 5.2. Вязкость жидкостей. Динамическая и кинематическая вязкость. Число Рейнольдса. Ламинарное и турбулентное течение. Методы определения вязкости.
6.	Тема: МКТ. Понятие о классической статистике
	6.1. Тепловое движение. Уравнение состояния идеального газа. 6.2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории для давления, для температуры. 6.3. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы. Теорема о равнораспределении энергии по степеням свободы. 6.4. Понятие о классической статистике. Математическая вероятность, законы сложения и умножения вероятностей. Функция распределения. Среднее значение.

6.5.Закон распределения по скоростям и по компонентам скоростей Максвелла. Скорости теплового движения (средняя арифметическая, средняя квадратичная, наиболее вероятная).	
6.6.Газ в поле тяготения. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.	
7.	Тема: Явления переноса
7.1.Столкновения молекул. Средняя длина свободного пробега. Эффективный диаметр молекул.	
7.2.Диффузия, внутреннее трение, теплопроводность. Коэффициенты диффузии, вязкости и теплопроводности.	
8.	Тема: Термодинамика
8.1.Первое начало термодинамики. Теплоемкости газа. Работа и теплоемкость при изопроцессах. Зависимость теплоемкости от температуры.	
8.2.Адиабатический процесс. Работа при адиабатическом процессе. Уравнение Пуассона.	
8.3.Круговой процесс (цикл). КПД цикла. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики по Кельвину и Клаузиусу.	
8.4.Энтропия, ее свойства. Неравенство Клаузиуса. Изменение энтропии в изопроцессах с идеальным газом.	
8.5.Цикл Карно, теорема Карно. Максимальный КПД тепловой машины.	
8.6.Термодинамическая вероятность состояния системы. Статистический смысл второго начала термодинамики.	
9.	Тема: Кристаллическое состояние
9.1.Кристаллическое состояние, его характеристика. Типы кристаллических решеток. Механические свойства твердых тел. Закон Гука.	
9.3.Тепловое расширение твердых тел. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти.	
3 семестр	
10.	Тема: Электростатика
10.1.Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность поля. Линии напряженности.	
10.2.Принцип суперпозиции. Использование принципа суперпозиции для расчёта напряженности электростатического поля.	
10.3.Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса.	
11.	Тема: Работа в электростатическом поле. Потенциал.
11.1.Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Потенциальный характер электростатического поля.	
11.2.Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.	
11.3.Электрический диполь. Момент силы, действующей на диполь в электрическом поле. Сила, действующая на диполь в неоднородном поле. Энергия диполя в электрическом поле.	
12.	Тема: Поляризация диэлектриков. Проводники. Электроемкость
12.1. Полярные и неполярные диэлектрики и их поляризация.	
12.2.Вектор поляризации. Напряженность поля в диэлектрике. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость.	
12.3.Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике.	
12.4.Проводники в электростатическом поле. Вектор электрического смещения вблизи поверхности проводника. Электроемкость проводников. Ёмкость шара.	
12.5.Конденсаторы. Ёмкость конденсатора. Ёмкость при параллельном и последовательном соединении конденсаторов.	
12.6.Энергия заряженного проводника; конденсатора. Объёмная плотность энергии электростатического поля.	
13.	Тема: Электрический ток
13.1.Электрический ток и его характеристики. Сила тока, плотность тока, ЭДС, напряжение, удельное сопротивление, удельная электропроводимость.	
13.2.Закон Ома для участка цепи, для полной цепи; в локальной форме. Зависимость сопротивления металлов от температуры.	

13.3.Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца (в интегральной и в дифференциальной форме).	
13.4.Процессы заряда и разряда конденсатора (схема, вывод дифференциального уравнения, его решение, график зависимости заряда от времени). Постоянная времени R-C-цепочки.	
14.	Тема: Магнитное поле
14.1.Вектор индукции магнитного поля. Принцип суперпозиции. Магнитный момент витка с током. Момент сил, действующих на магнитный момент. Напряжённость поля.	
14.2.Закон Био-Савара-Лапласа и его применение. Поле движущегося заряда.	
14.3.Циркуляция вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции (закон полного тока)..	
14.4.Сила Ампера. Сила Лоренца. Формула Лоренца. Магнетизм как релятивистский эффект.	
14.5.Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.	
15.	Тема: Магнитное поле в веществе.
15.1.Магнитное поле в веществе. Напряжённость магнитного поля. Намагниченность. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.	
15.2.Магнитные свойства атомов и молекул. Виды магнетиков. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетизм и его природа. Домены. Гистерезис. Точка Кюри.	
16.	Тема: Явление электромагнитной индукции
16.1.Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Правило Ленца.	
16.2.ЭДС индукции в движущемся проводнике; в неподвижном проводнике.	
16.3.Самоиндукция. Индуктивность длинного соленоида. Взаимная индукция.	
16.4.Энергия и плотность энергии магнитного поля.	
16.5.Переходные процессы в электрических цепях. Квазистационарный ток. R-L-цепочка.	
17.	Тема: Электромагнитные колебания и волны
17.1.Колебательный контур. Свободные гармонические колебания. Период свободных колебаний. Затухающие колебания. Зависимость амплитуды от времени. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Добротность.	
17.2.Вынужденные колебания в колебательном контуре. Резонанс напряжений. Метод векторных диаграмм. Индуктивное, емкостное, полное сопротивление в цепи переменного тока.	
17.3.Переменный ток. Эффективные значения. Мощность в цепи переменного тока.	
4 семестр	
18.	Тема: Интерференция света. Дифракция света
18.1.Световая волна. Интерференция света. Когерентность световых волн. Расчет интерференционной картины от двух источников.	
18.2.Методы наблюдения интерференции (опыт Юнга, интерференция в тонких пленках). Интерферометры.	
18.3.Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отверстии.	
18.4.Дифракция от одной щели. Дифракционная решетка. Дифракция на пространственной решетке, формула Брэггов-Вульфа.	
19.	Тема: Поляризация света. Дисперсия света. Поглощение света
19.1.Поляризация света. Поперечность световых волн. Виды поляризации. Закон Малюса.	
19.2.Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляриметрия.	
19.3.Дисперсия света. Теория дисперсии света Лоренца.	
19.4.Поглощение света. Закон Бугера.	
20.	Тема: Квантовая физика
20.1.Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Абсолютно черное тело. Квантовая гипотеза и формула Планка.	
20.2.Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Фотоны, их энергия и импульс.	
20.3.Давление света. Эффект Комптона.	
21.	Тема: Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Шрёдингера
21.1.Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов.	

Соотношение неопределенностей.	
21.2. Волновая функция, ее свойства и статистический смысл. Уравнение Шредингера (временное, стационарное).	
21.3. Стационарное уравнение Шредингера, его применение.	
22.	Тема: Теория атома водорода по Бору
22.1. Строение атома. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Ядерная модель, ее трудности. Закономерности в атомных спектрах.	
22.2. Теория атома водорода по Бору. Спектр водорода.	
23.	Тема: Атом водорода в квантовой механике.
23.1. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа.	
23.2. Многоэлектронные атомы. Таблица Менделеева. Спектры атомов. Правила отбора.	
23.3. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.	
24.	Тема: Квантовые статистики
24.1. Квантовые статистики. Функция распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.	
24.2. Фотонный и фононный газ. Теплоемкость кристаллической решетки.	
24.3. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Сверхпроводимость.	
25.	Тема: Зонная теория твердого тела
25.1. Элементы зонной теории твердого тела. Энергетические зоны в кристаллах. Заполнение зон. Металлы, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории.	
25.2. Собственные и примесные полупроводники. Зависимость сопротивления полупроводников от температуры.	
25.3. Фотопроводимость. P-n – переход. Транзистор.	
26.	Тема: Физическая картина мира
26.1. Вещество и поле. Частицы и античастицы. Фундаментальные взаимодействия. Элементарные частицы. Кварки. О фундаментальных законах сохранения и симметрии. Иерархия форм материи. Незавершенность современной физики.	

5.2. Задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

- 5.2.1. Задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в виде зачета включают: перечень вопросов (п. 5.1.), требующих ответов в устной или письменной форме согласно результатам обучения и содержанию тем дисциплины.
- 5.2.2. Задания промежуточной аттестации в виде экзамена включают: вопросы, требующие ответов в письменной форме, и задачу, требующую практического решения и ответа в письменной форме.

2 семестр

№ п/п	Задание
1	2
1.	1. Механическое движение как простейшая форма изменения состояния в материальном мире. Система координат. 2. Вязкость жидкостей. Динамическая и кинематическая вязкость. Число Рейнольдса. Ламинарное и турбулентное течение. Методы определения вязкости. 3. Задача (тема – термодинамика; теплоёмкость; изопроцессы).
2.	1. Кинематика поступательного движения. 2. Тепловое движение. Уравнение состояния идеального газа. 3. Задача (тема – колебания).
3.	1. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорение. 2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории для давления, для температуры.

	3. Задача (тема – механика жидкостей и газов).
4.	1. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость, угловое ускорение. 2. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. 3. Задача (тема – упругие свойства твёрдых тел).
5.	1. Современная трактовка законов Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. 2. Понятие о классической статистике. Математическая вероятность, законы сложения и умножения вероятностей. Функция распределения. Среднее значение. 3. Задача (тема – волны).
6.	1. Импульс. Закон сохранения импульса. Центр масс. 2. Закон распределения по скоростям и по компонентам скоростей Максвелла. Скорости теплового движения (средняя арифметическая, средняя квадратичная, наиболее вероятная). 3. Задача (тема – тепловое расширение).
7.	1. Работа и энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Признак потенциальности поля. Закон сохранения энергии. 2. Газ в поле тяготения. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. 3. Задача (тема – явления переноса).
8.	1. Основной закон динамики вращательного движения. Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера. 2. Столкновения молекул. Средняя длина свободного пробега. Эффективный диаметр молекул. 3. Задача (тема – круговой процесс; КПД цикла).
9.	1. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. 2. Диффузия, внутреннее трение, теплопроводность. Коэффициенты диффузии, вязкости и теплопроводности. 3. Задача (тема – классическая статистика; скорости молекул).
10.	1. Работа при вращательном движении. Кинетическая энергия вращательного движения. 2. Первое начало термодинамики. Теплоемкости газа. Работа и теплоемкость при изопроцессах. Зависимость теплоемкости от температуры. 3. Задача (тема – столкновения молекул; длина свободного пробега).
11.	1. Гармонические колебания. Кинематика и динамика гармонических колебаний. Физический маятник. Энергия гармонического осциллятора. 2. Адиабатический процесс. Работа при адиабатическом процессе. Уравнение Пуассона. 3. Задача (тема – динамика вращательного движения; законы сохранения).
12.	1. Сложение колебаний, происходящих вдоль одной прямой. Метод векторных диаграмм. Сложение взаимноперпендикулярных колебаний. 2. Круговой процесс (цикл). КПД цикла. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики по Кельвину и Клаузиусу. 3. Задача (тема – динамика вращательного движения).
13.	1. Затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания. Добротность. 2. Энтропия, ее свойства. Неравенство Клаузиуса. Изменение энтропии в изопроцессах с идеальным газом. 3. Задача (тема – кинематика вращательного движения).
14.	1. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. 2. Цикл Карно, теорема Карно. Максимальный КПД тепловой машины. 3. Задача (тема – работа, энергия).

15.	1. Понятие волны, основные определения. Упругие волны. Уравнение сферической и плоской волны. Поперечные и продольные волны. Принцип Гюйгенса. Дифференциальное уравнение волны. 2. Термодинамическая вероятность состояния системы. Статистический смысл второго начала термодинамики. 3. Задача (тема – кинематика).
16.	1. Звуковые волны. Скорость звука в различных средах. Энергия волны. 2. Кристаллическое состояние, его характеристика. Типы кристаллических решеток. Механические свойства твердых тел. Закон Гука. 3. Задача (тема – энтропия)
17.	1. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. 2. Тепловое расширение твёрдых тел. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. 3. Задача (тема – идеальный газ).

4 семестр

№ п/п	Задание
1	2
1.	1. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность поля. Линии напряженности. 2. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчёта индукции поля прямого отрезка проводника 3. Задача (тема – электромагнитная индукция).
2.	1. Принцип суперпозиции. Использование принципа суперпозиции для расчёта напряженности электростатического поля (напряженность поля прямого равномерно заряженного тонкого стержня). 2. Метод векторных диаграмм. Индуктивное, ёмкостное, полное сопротивление в цепи переменного тока. Резонанс. 3. Задача (тема – магнитное поле).
3.	1. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для расчёта напряженности поля бесконечной равномерно заряженной плоскости. 2. Сила Лоренца. Параметры траектории заряженной частицы, движущейся в магнитном поле. Формула Лоренца. Магнетизм как релятивистский эффект. 3. Задача (тема – электрический ток).
4.	1. Применение теоремы Гаусса для расчёта напряженности поля прямого бесконечного равномерно заряженного тонкого стержня и напряженности поля сферы, равномерно заряженной по объёму. 2. Сила Ампера. Рамка с током в магнитном поле (однородном, неоднородном). 3. Задача (тема – электрический ток).
5.	1. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Потенциальный характер электростатического поля. 2. Циркуляция вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Применение закона для расчёта индукции поля прямого бесконечного проводника с током и поля длинного соленоида. 3. Задача (тема – электромагнитная индукция; индуктивность).
6.	1. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности. 2. Эффект Холла. 3. Задача (тема – электрический ток).
7.	1. Электрический диполь. Момент силы, действующей на диполь в электрическом поле. Сила, действующая на диполь в неоднородном поле. Энергия диполя в электрическом поле.

	2. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. 3. Задача (тема – электрический ток).
8.	1. Поляризация диэлектриков. Полярные и неполярные диэлектрики и их поляризация. 2. Магнитное поле в веществе. Напряженность магнитного поля. Намагниченность. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. 3. Задача (тема – электрический ток).
9.	1. Вектор поляризации. Напряженность поля в диэлектрике. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость. 2. Магнитные свойства атомов и молекул. Виды магнетиков. Диамагнетики. Парамагнетики. 3. Задача (тема – теория Максвелла).
10.	1. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике. 2. Ферромагнетизм и его природа. Домены. Гистерезис. Точка Кюри. 3. Задача (тема – электромагнитные колебания).
11.	1. Проводники в электростатическом поле. Вектор электрического смещения вблизи поверхности проводника. Электроёмкость проводников. Ёмкость шара. 2. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Правило Ленца. 3. Задача (тема – электромагнитные колебания).
12.	1. Конденсаторы. Ёмкость конденсатора. Вывод формул для ёмкости плоского, сферического, цилиндрического конденсаторов. Ёмкость при параллельном и последовательном соединении конденсаторов. 2. ЭДС индукции в движущемся проводнике; в неподвижном проводнике. 3. Задача (тема – электростатическое поле).
13.	1. Энергия заряженного проводника; конденсатора. Объёмная плотность энергии электростатического поля. 2. Самоиндукция. Индуктивность длинного соленоида. Взаимная индукция. 3. Задача (тема – электрический ток).
14.	1. Электрический ток и его характеристики. Сила тока, плотность тока, ЭДС, напряжение, удельное сопротивление, удельная электропроводимость. 2. Энергия и плотность энергии магнитного поля. Работа по перемещению ферромагнетика. 3. Задача (тема – электростатическое поле).
15.	1. Закон Ома для участка цепи, для полной цепи; в локальной форме. Зависимость сопротивления металлов от температуры. 2. Теория Максвелла. Первое уравнение Максвелла в интегральной, в дифференциальной форме. 3. Задача (тема – электростатическое поле).
16.	1. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца (в интегральной и в дифференциальной форме). 2. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла в интегральной, в дифференциальной форме. 3. Задача (тема – сила Лоренца).
17.	1. Процессы заряда и разряда конденсатора (схема, вывод дифференциального уравнения, его решение, график зависимости заряда от времени). Постоянная времени R-C-цепочки. 2. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля. Уравнения для стационарного поля. Уравнения в свободном пространстве. 3. Задача (тема – электрический ток).
18.	1. Основы классической электронной теории проводимости металлов. Опыты Рикке, Мандельштама и Папалекси; вывод законов Ома и Джоуля-Ленца.

	Недостатки теории. 2. Переходные процессы в электрических цепях. Квазистационарный ток. R-L-цепочка. Токи при замыкании и размыкании цепи. 3. Задача (тема – магнитное поле) .
19.	1. Работа выхода электрона из металла. Термоэлектронная эмиссия. Вольтамперные характеристики диода. Закон Богуславского-Ленгмюра. Формула Ричардсона-Дешмена. 2. Колебательный контур. Свободные гармонические колебания. Период свободных колебаний. Затухающие колебания. Зависимость амплитуды от времени. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Добротность. 3. Задача (тема – электрический ток) .
20.	1. Применение закона Био-Савара-Лапласа для расчёта индукции магнитного поля на оси кругового тока; в центре кругового тока; на оси соленоида. Поле движущегося заряда. 2. Вынужденные колебания в колебательном контуре (схема; дифференциальное уравнение; его решение; зависимость амплитуды от частоты). Резонанс напряжений. 3. Задача (тема – электростатическое поле) .
21.	1. Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Принцип суперпозиции. Магнитный момент витка с током. Момент сил, действующих на магнитный момент. Напряжённость поля. 2. Переменный ток. Эффективные значения. Мощность в цепи переменного тока. 3. Задача (тема – электростатическое поле) .

5.3. Расчетно-графическое задание (РГЗ)

№ РГЗ	Семестр, тематика, содержание	Трудоемкость, час
1	2	3
2 семестр		
1	Физические основы механики: 1. Кинематика поступательного движения 2. Кинематика поступательного и вращательного движения 3. Динамика. Работа, энергия. Законы сохранения 4. Динамика вращательного движения. Работа, энергия при вращательном движении. Законы сохранения энергии и момента импульса 5. Упругие свойства твердых тел 6. Механические колебания и волны 7. Механика жидкостей и газов	6
	Молекулярная физика и термодинамика: 1. Идеальный газ 2. Понятие о классической статистике. Скорости молекул. Распределение молекул по скоростям и энергиям. Барометрическая формула	6

	3. Столкновения молекул 4. Явления переноса 5. Термодинамика. Теплоемкость. Изопрцессы 6. Круговой процесс (цикл). КПД цикла. Цикл Карно 7. Энтропия 8. Упругие свойства твердых тел, тепловое расширение и классическая теория теплоемкости твердых тел	
3 семестр		
2	Электростатика и постоянный ток: 1. Закон Кулона Напряженность поля. Теорема Гаусса 2. Энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал 3. Поляризация диэлектриков. Диполь 4. Проводники. Конденсаторы. Ёмкость проводника; конденсатора. Заряженная частица в электрическом поле 5. Энергия электростатического поля. Плотность энергии поля 6. Электрический ток. Законы Ома и Кирхгофа 7. Закон Джоуля-Ленца	4
	Электромагнетизм: 1. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон полного тока 2. Магнитный момент 3. Сила Ампера. Сила Лоренца. Эффект Холла 4. Магнитный поток. Индуктивность. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Взаимная индукция. Ток смещения 5. Энергия магнитного поля. Магнетики 6. Переходные процессы в электрических цепях (R-L – цепочка) Электромагнитные колебания и волны	4
4 семестр		
3	Волновая оптика 1. Интерференция 2. Дифракция 3. Поляризация, поглощение	12
	Квантовая физика. Физика твёрдого тела 1. Тепловое излучение 2. Квантовые свойства света 3. Строение атома. Постулаты Бора. Спектры атомов. Закон Мозли 4. Волновые свойства частиц 5. Физика твердого тела	41

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

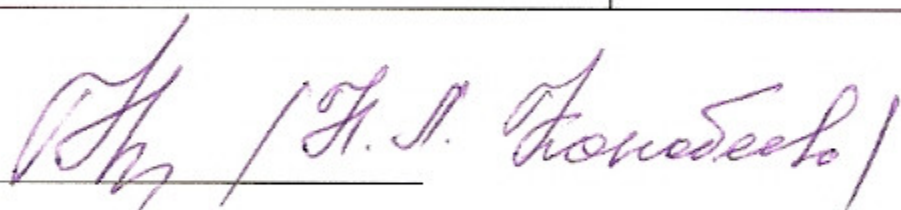
Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляр ов в библиотеке ВоГТУ	Наличие литературы на кафедре и других библиотеках
<u>ОСНОВНАЯ</u> 1. Детлаф, А.А. Курс физики: учеб. пособие для втузов / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. 7-е изд., стер. - М.: Academia, 2008. - 719 с. 2. Трофимова, Т.И. Курс физики: учеб. пособие для инж.-техн. специальностей вузов / Т. И. Трофимова . - 10-е изд., стер. - М.: Academia, 2005 . - 558 с. 3. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики: для студентов техн. вузов / В. С. Волькенштейн. - Изд. 3-е, испр. и доп. - СПб.: Книжный мир, 2005. - 327 с. 4. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: учеб. пособие для вузов / И. Е. Иродов. - Изд. 11-е, стер. - СПб. [и др.]: Лань, 2006. - 416 с.	3 56 21 52	
<u>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</u> 1. Калашников, Н.П. Основы физики: учебник для техн. специальностей вузов: [в 2 т.]. Т.1 / Н.П.Калашников, М.А.Смондырев. - 2-е изд., перераб. – М.: Дрофа, 2003. – 398 с. 2. Калашников, Н.П. Основы физики: учебник для техн. специальностей вузов: [в 2 т.]. Т.2 / Н.П.Калашников, М.А.Смондырев. - 2-е изд., перераб. – М.: Дрофа, 2004. – 431 с. 3. Савельев, И.В. Курс общей физики: учеб. пособие для вузов по техн. специальностям: в 4 т. Т.1: Механика. Молекулярная физика и термодинамика / И. В. Савельев; под общ. ред. В. И. Савельева. - М. : КНОРУС, 2009 . - 521 с. 4. Савельев, И.В. Курс общей физики: учеб. пособие для вузов по техн. специальностям: в 4 т. Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев; под общ. ред. В. И. Савельева. - М. : КНОРУС, 2009. - 570 с. 5. Савельев, И.В. Курс общей физики: учеб. пособие для вузов по техн. специальностям: в 4 т. Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев; под общ. ред. В. И. Савельева. - М.: КНОРУС, 2009. - 359 с. 6. Курс физики: учеб. для вузов: в 2 т. Т. 1 / под ред. В.Н.Лозовского. – СПб.: Лань, 2003. – 572 с. 7. Курс физики: учеб. для вузов: в 2 т. Т. 2 / под ред. В.Н.Лозовского. – СПб.: Лань, 2003. – 590 с. 8. Чертов, А.Г. Задачник по физике: учеб. пособие для втузов / А.Г.Чертов, А.А. Воробьев. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Физматлит, 2003. – 636 с. 9. Калашников, Н.П. Основы физики: упражнения и задачи: учеб. пособие для вузов / Н.П.Калашников, М.А. Смондырев. – М.: Дрофа, 2004. – 459 с. 10. Яворский, Б. М. Справочник по физике для инженеров и студентов вузов / Б. М. Яворский, А. А. Детлаф, А. К. Лебедев. - 8-е изд., перераб. и испр. - М.: ОНИКС: Мир и Образование, 2006. - 1054 с.	98 94 25 25 25 46 48 144 21 5	

МЕТОДИЧЕСКАЯ

1. Физические основы механики, физика колебаний и волн, термодинамика: лабораторный практикум: [лабораторные работы по физике по первой части курса для студентов всех форм обучения и всех специальностей] / [под ред. В. И. Богданова; сост.: А. В. Андреева, Богданов В. И., Кузина Л. А. и др.]. - Вологда: ВоГТУ, 2012. - 175 с. Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/bogdanov/book10/2012_phys_lp.pdf	16	10
2. Электричество и магнетизм : лаборатор. практикум: [в 2 ч.] . Ч. 1 / [под ред. В. И. Богданова ; сост.: В. И. Богданов, Л. А. Кузина, В. К. Максимов [и др.]]. - Вологда: ВоГТУ, 200 . - 95 с. Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/bogdanov/book4/2007_emlp1.pdf	47	10
3. Электричество и магнетизм: лаборатор. практикум: [в 2 ч.] . Ч. 2 / [под ред. В. И. Богданова ; сост.: В. И. Богданов, Л. А. Кузина, В. К. Максимов [и др.]] . - Вологда : ВоГТУ , 2007 . - 107 с. Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/bogdanov/book5/2007_emlp2.pdf	56	10
4. Волновая оптика. Квантовая физика. Статистическая физика : лаборатор. практикум для очной формы обучения / сост.: В. И. Богданов, Л. А. Кузина, В. К. Максимов, О. Ю. Штрекерт. - Вологда: ВоГТУ, 2008. - 134 с. Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/bogdanov/book6/2008_bogd_opt.pdf	52	10
5. Физические основы механики, молекулярная физика и термодинамика: методическое пособие для самостоятельной работы студентов и индивидуальные домашние задания по физике: [для студентов-бакалавров направлений подготовки 270800 - Строительство, 140100 - Теплоэнергетика и теплотехника, а также других инженерных специальностей и направлений подготовки с трехсеместровым курсом физики] . Ч. 1 / сост. Л. А. Кузина. - Вологда: ВоГТУ, 2013. - 71 с. Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/kuzina/book9/2013_kuzina_phyz1.pdf	15	5
6. Электростатика, постоянный ток, электромагнетизм: методическое пособие для самостоятельной работы студентов и индивидуальные домашние задания по физике: [для студентов-бакалавров направлений подготовки 270800 - Строительство, 140100 - Теплоэнергетика и теплотехника, а также других инженерных специальностей и направлений подготовки с трехсеместровым курсом физики]. Ч. 2 / сост. Л. А. Кузина. - Вологда: ВоГТУ, 2012. - 80 с. Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/kuzina/book8/2012_kuzina_idz2.pdf	10	5
7. Оптика. Квантовая физика. Строение ядра. Физика твердого тела: методическое пособие для самостоятельной работы студентов и индивидуальные домашние задания по физике: [для студентов-бакалавров направлений подготовки 270800 - Строительство, 140100 - Теплоэнергетика и теплотехника, а также других инженерных специальностей и направлений подготовки с трехсеместровым курсом физики]. Ч. 3 / сост. Л. А. Кузина. - Вологда: ВоГТУ, 2013. - 50 с. Режим доступа:	15	5

http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/kuzina/book10/2013_kuzina_phyz3.pdf 8. Физика : сб. задач и вопросов для тестового контроля . Ч. 2 / сост.: А. И. Столяров, Л. А. Кузина . - Вологда : ВоГТУ , 2004 . - 42 с. Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/stolarov/book2/index.html 9. Физика : сб. задач и вопросов для тестового контроля . Ч. 1 / сост.: А. И. Столяров, Л. А. Кузина . - Вологда : ВоГТУ , 2004 . - 36 с. Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/stolarov/index1.html	30 30	5 5
Программное обеспечение и Интернет-ресурсы 1. Кафедра физики [Электронный ресурс] // Вологодский государственный университет: офиц. сайт. – Режим доступа: http://www.physics.vstu.edu.ru 2. Портал дистанционного образования ВоГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://do.vstu.edu.ru.		

Ответственный за библиографию

 / А. И. Столяров /

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация разделов/тем
1	2	3
1.	Компьютерный класс	1÷26
2	Лабораторная установка «Маятник Максвелла».	1,2,3
3	Лабораторная установка «Маятник Обербека».	1,2,3
4	Лабораторная установка для изучения крутильных колебаний	1,2,3,4
5	Лабораторная установка «Пружинный маятник».	1,2,3,4
6	Лабораторная установка для определения коэффициента вязкости жидкости методом Стокса	1,2,5
7	Лабораторная установка для определения коэффициента вязкости воздуха и средней длины свободного пробега молекул	1,2,5,6,7
8	Лабораторная установка для определения отношения теплоёмкостей воздуха методом адиабатического расширения	6,8
9	Лабораторная установка для определения отношения теплоёмкостей воздуха акустическим методом	4,6,8
10	Лабораторная установка для определения модуля Юнга методом прогиба	2,9
11	Лабораторная установка «Изучение упругой деформации растяжения»	2,9
12	Лабораторная установка «Электростатика»	10,11
13	Лабораторная установка для определения диэлектрической проницаемости твёрдого диэлектрика	10,12
14	Лабораторная установка для изучения зависимости мощности и КПД источника тока от величины нагрузки	13
15	Лабораторная установка для изучения процессов заряда и разряда конденсатора	10,11,13
16	Лабораторная установка для определения удельного заряда электрона методом магнетрона	10,11,14
17	Лабораторная установка для определения горизонтальной составляющей магнитного поля Земли (тангенс-буссоль)	14
18	Лабораторная установка для изучения гистерезиса ферромагнитных материалов	14,15
19	Лабораторная установка для исследования затухающих колебаний в колебательном контуре	14,15,16,17
20	Лабораторная установка для изучения интерференции света с помощью бипризмы Френеля	18
21	Лабораторная установка для изучения дифракции света с помощью дифракционной решётки	18
22	Лабораторная установка для изучения поляризации света	19
23	Лабораторная установка для определения постоянной Стефана-Больцмана	20
24	Лабораторная установка для изучения явления фотоэффекта	20
25	Лабораторная установка для определения постоянной Ридберга	22
26	Лабораторная установка для определения коэффициента линейного теплового расширения	6,9,24

27	Лабораторная установка для изучения работы полупроводникового диода	24,25
28	Лабораторная установка для исследования эффекта Зеебека	24,25

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, а также с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по специальности «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» (271502.65) согласно учебному плану указанной специальности.