

**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Филиал г. Златоуст Техника и  
технологии

\_\_\_\_\_  
27.04.2018 С. П. Максимов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**к ОП ВО от 27.06.2018 №007-03-2024**

**дисциплины** Б.1.06 Физика  
**для направления** 08.03.01 Строительство  
**уровень бакалавр тип программы** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Промышленное и гражданское строительство  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Техника и технологии производства материалов

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 201

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.  
(ученая степень, ученое звание)

25.04.2018  
(подпись)

И. В. Чуманов

Разработчик программы,  
д.хим.н., доц., профессор  
(ученая степень, ученое звание,  
должность)

25.04.2018  
(подпись)

В. Е. Еремяшев

**СОГЛАСОВАНО**

Зав.выпускающей кафедрой Промышленное и гражданское строительство

к.техн.н., доц.  
(ученая степень, ученое звание)

25.04.2018  
(подпись)

Е. Н. Гордеев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: • получение базовых знаний и достижение необходимого уровня подготовки для понимания основ физики; • формирование основных навыков по физике, необходимых для решения задач, возникающих в производственной деятельности; • выработка у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомление его с историей развития физики и основных ее открытий. Задачи дисциплины: • научить использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; • научить использовать основные понятия, законы и модели механики, термодинамики, электродинамики и оптики в оценке конкретных ситуаций и процессов; • сформировать навыки работы со специальной физической литературой и с контрольно-измерительной аппаратурой.

## Краткое содержание дисциплины

Физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, инерциальные и неинерциальные системы отсчета, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов, основы релятивистской механики; физика колебаний и волн: гармонический и агармонический осциллятор, свободные и вынужденные колебания, интерференция и дифракция волн. Молекулярная физика и термодинамика: три начала термодинамики, термодинамические функции состояния, классическая и квантовая статистики, кинетические явления, порядок и беспорядок в природе. Электричество и магнетизм: электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе, электрический ток, уравнение непрерывности, уравнения Максвелла, электромагнитное поле, принцип относительности в электродинамике. Оптика: отражение и преломление света, оптическое изображение, волновая оптика, принцип голографии, квантовая оптика, тепловое излучение, фотоны. Атомная и ядерная физика: корпускулярно-волновой дуализм в микромире; принцип неопределенности; квантовые уравнения движения; строение атома; магнетизм микрочастиц; молекулярные спектры; электроны в кристаллах; атомное ядро; радиоактивность; элементарные частицы. Современная физическая картина мира: иерархия структур материи, эволюция Вселенной, физическая картина мира как философская категория. Физический практикум.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: основные явления и законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра, основные физические законы, лежащие в основе различных природных явлениях и производственных процессах
	Уметь: применять интегральное исчисление для вычисления геометрических и физических характеристик объектов; -осуществлять

	корректное математическое описание физических явлений технологических процессов, пользоваться специализированной литературой для приобретения новых знаний
	Владеть: методами работы на основных физических приборах, методами поиска информации в специализированной литературе

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.05.02 Математический анализ, Б.1.05.01 Алгебра и геометрия	Б.1.12 Техническая механика

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

Дисциплина	Требования
Б.1.05.02 Математический анализ	Знать методы решения дифференциальных уравнений, уметь пользоваться дифференциальным и интегральным исчислением, иметь навыки анализа функций.
Б.1.05.01 Алгебра и геометрия	Знать методы решения алгебраических уравнений.

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 з.е., 432 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	432	216	216
<i>Аудиторные занятия</i>	48	24	24
Лекции (Л)	24	12	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	12	6	6
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	384	192	192
подготовка к лабораторным работам и оформление отчётов	110	55	55
решение практических заданий	110	55	55
работа с конспектом лекций	110	55	55
подготовка к экзамену	54	27	27
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	экзамен

### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Физические основы механики	8	4	2	2
2	Основы релятивистской механики	1	1	0	0
3	Основы статистической физики и термодинамики	6	2	2	2
4	Электростатика	2	1	1	0
5	Электрический ток	5	2	1	2
6	Магнитное поле	6	2	2	2
7	Электромагнитное поле	1	1	0	0
8	Оптика	3	2	1	0
9	Излучение и кванты	5	2	1	2
10	Физика атома	3	2	1	0
11	Элементы квантовой механики	7	4	1	2
12	Элементы ядерной физики. Элементарные частицы. Современная физическая картина мира	1	1	0	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия механики. Пространство, время, движение. Перемещение точки. Векторный, координатный и естественный способы описания движения точки. Скорость. Ускорение.	0,5
2	1	Прямая и обратная задачи кинематики. Кинематические уравнения поступательного и вращательного движения	0,5
3	1	Динамика материальной точки. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Сила, масса, количество движения, импульс силы. Примеры применения 2 закона Ньютона. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции. Примеры. Сила Кориолиса.	0,5
4	1	Работа и энергия. Законы сохранения	0,5
5	1	Динамика вращательного движения твердого тела. Момент силы, момент инерции, момент количества движения. Основной закон вращательного движения твердого тела. Аналогия между законами поступательного и вращательного движений. Вычисление моментов инерции отдельных тел. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия, работа и мощность при вращательном движении. Закон сохранения момента импульса. Гироскопический эффект.	1
6	1	Колебательное движение. Дифференциальное уравнение свободных колебаний. Волновой процесс. Уравнение плоской волны	1
7	2	Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Релятивистское изменение длин и промежутков времени. Динамика специальной теории относительности. Закон изменения массы со скоростью. Взаимосвязь массы и энергии. Экспериментальное подтверждение выводов специальной теории относительности.	1
8	3	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Явления переноса	1
9	3	Термодинамика. Первый и второй законы термодинамики. Энтропия	1
10	4	Электростатическое поле точечных зарядов. Закон Кулона. Поле протяжённых зарядов. Теорема Остроградского-Гаусса	1
11	5	Классическая электронная теория проводимости металлов. Опыт Толмена-Стьюарта. Вывод законов Ома и Джоуля-Ленца. Затруднения классической	1

		теории проводимости	
12	5	Закон Ома для участка электрической цепи с ЭДС. Закон Джоуля-Ленца. КПД источника ЭДС. Методы расчёта электрических цепей	1
13	6	Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Силовое действие магнитного поля	1
14	6	Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея-Ленца. Применение этого закона. Генератор переменного тока. Трансформатор. Токи Фуко. Явление самоиндукции. Индуктивность, ее смысл и роль в электрической цепи. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии.	1
15	7	Уравнения электромагнитного поля. Уравнения Максвелла как обобщение законов: электромагнитной индукции, полного тока, Кулона (теоремы Гаусса). Вывод 4-х уравнений Максвелла в интегральной форме. Электромагнитные волны как следствие уравнений Максвелла.	1
16	8	Интерференция света. Световая волна, ее уравнение. Когерентность. Оптическая разность хода. Условия максимумов и минимумов	0,5
17	8	Дифракция света. Принцип Гюйгенса. Зоны Френеля. Векторные диаграммы. Дифракция на щели.	0,5
18	8	Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация при отражении от диэлектриков. Закон Брюстера. Двойное преломление лучей. Интерференция поляризованного света.	1
19	9	Тепловое излучение, его характеристики. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Гипотеза Планка	1
20	9	Внешний фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Дуализм света	1
21	10	Элементарная теория атома водорода. Ядерная модель атома Резерфорда, ее недостатки. Закономерности в спектре излучения водорода. Серийная формула. Элементарная теория одноэлектронных атомов (теория Бора). Вывод серийной формулы. Постоянная Ридберга.	1
22	10	Магнитное поле в веществе. Магнитные свойства атомов. Магнетон Бора. Магнетики. Вектор намагничивания. Диа- и парамагнетизм, их природа. Ферромагнетизм.	1
23	11	Гипотеза де Бройля. Волновая функция, ее вероятностный смысл. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Свободная частица. Частица в потенциальном "ящике". Квантование энергии. Определение вероятности квантового состояния.	2
24	11	Атом как квантовая система. Четверка квантовых чисел, их физический смысл. Принцип Паули и заполнение электронных оболочек атома. Характеристические рентгеновские спектры. Формула Мозли	2
25	12	Состав атомного ядра. Гипотеза Юкавы. Получение энергии с помощью ядерных реакций	0,5
26	12	Современная физическая картина мира.	0,5

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основы кинематики поступательного и вращательного движения. §1. Задачи: 1-8, 16-23, 28, 29, 32, 34, 35, 36 §1. Задачи: 41-48, 51	0,5
2	1	Динамика точки. Движение под действием различных сил. §2. Задачи: 1-6, 17, 18, 95-102 Динамика вращения твердого тела. §3. Задачи: 1-3, 8-21, 32-38	0,5
3	1	Работа и энергия. Законы сохранения. §2. Задачи: 20-26, 38-42, 44, 45, 55-63,	0,5

		72, 78, 79	
4	1	Колебательное и волновое движение. §12. Задачи: 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 16-20, 43, 44, 46, 48, 49, 50, 67-76	0,5
5	3	Энергия и скорость молекул. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. §5. Задачи: 26, 46, 47, 48, 49, 52, 68, 79, 80, 81, 86	1
6	3	Теплоемкость. Законы термодинамики. Циклы. §5. Задачи: 34-38, 50-52, 152-161, 178, 179, 184	1
7	4	Электростатическое поле точечных и протяжённых зарядов. Теорема Гаусса. §9. Задачи: 29,30, 35-43	0,5
8	4	Конденсаторы. §9. Задачи: 87-90, 95, 96, 98, 101-109, 117, 122. Работа электрического поля. §9. Задачи: 54-63, 74-78	0,5
9	5	Электрический ток. §10. Задачи: 1-7, 10, 14-18, 27, 29, 33, 35, 36, 55-58, 63, 105, 106, 108	1
10	6	Характеристики магнитного поля. §11. Задачи: 3-12, 17-21, 29, 30, 33-35. Сила Лоренца и сила Ампера. §11. Задачи: 46, 48, 52-55, 58-67, 73	1
11	6	Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля. §11. Задачи: 36, 80-85	1
12	8	Волновая оптика. Интерференция. §16. Задачи: 5-11, 14-18, 23-27 Дифракция. §16. Задачи: 29-33, 36, 38-45, 48-54. Волновая оптика. Поляризация.	1
13	9	Законы теплового излучения. §18. Задачи: 1-9 Фотоны. §19. Задачи: 1, 3, 5, 6, 9, 11-19, 25-33. Фотоэффект. § Задачи: Эффект Комптона.	1
14	10	Атомная физика. §20. Задачи: 1-8, 12, 15, 16 Атомная физика. §20. Задачи: 24-26, 33, 35, 39, 41	1
15	11	Элементы квантовой механики	1

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Изучение динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека	1
2	1	Определение коэффициента упругости пружины	1
3	3	Определение показателя адиабаты методом Клемана-Дезорма	1
4	3	Определение вязкости жидкости по методу Стокса	1
5	5	Определение характеристик электростатического поля	1
6	5	Определение ТКС проводника и энергии активации полупроводника	1
7	6	Измерение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.	1
8	6	Изучение эффекта Холла в полупроводниках.	1
9	9	Изучение законов внешнего фотоэффекта.	1
10	9	Определение коэффициента черноты вольфрама.	1
11	11	Определение коэффициента поглощения гамма-лучей.	2

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к лабораторным работам и	Основная литература 1-3, 5-7	110

оформление отчётов		
Решение практических заданий	Основная литература 1-8	110
Работа с конспектом лекций	Основная литература 1-3, 5-7	110
Подготовка к экзамену	Основная литература 1-8	54

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Работа с наглядными пособиями, видео- и аудиоматериалами	Лекции	Показ лекционных демонстраций физических явлений и процессов	12

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	экзамен	вопросы к экзамену
Все разделы	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	проверка готовности к лабораторным работам	вопросы в методическом пособии
Все разделы	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного)	текущий	практические задачи в учебных пособиях

	моделирования, теоретического и экспериментального исследования		
Все разделы	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	проверка отчетов по лабораторным работам	проверка письменного отчета по лабораторной работе, 6 отчетов (по 3 в каждом семестре).
Физические основы механики	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	самопроверка	1-26
Основы релятивистской механики	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	самопроверка	27-29
Основы статистической физики и термодинамики	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	самопроверка	30-47
Электростатика	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	самопроверка	48-56
Электрический ток	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	самопроверка	57-68
Магнитное поле	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и	самопроверка	69-90



	математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования		
Электромагнитное поле	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	самопроверка	91-100
Оптика	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	самопроверка	101-120
Излучение и кванты	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	самопроверка	123-124
Физика атома	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	самопроверка	125-126
Элементы квантовой механики	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	самопроверка	127-129
Элементы ядерной физики. Элементарные частицы. Современная физическая картина мира	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	самопроверка	130-134

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
--------------	-----------------------------------	---------------------

самопроверка	Устный или письменный опрос	Отлично: Отлично: полный ответ на поставленный вопрос  Хорошо: Хорошо: достаточно полный ответ с ошибками, не искажающими смысл  Удовлетворительно: Удовлетворительно: частичный ответ, знание только основных определений  Неудовлетворительно: Неудовлетворительно: неправильный ответ на вопрос, не знание основных определений
экзамен	устный и письменный опрос по билетам, содержащим три вопроса из разных разделов	Отлично: Отлично: ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка. Хорошо: Хорошо: ответ неполный и правильный, возможна несущественная ошибка Удовлетворительно: Удовлетворительно: ответ неполный и содержит несколько существенных ошибок Неудовлетворительно: Неудовлетворительно: ответ неполный, меньше чем наполовину отражает содержание вопроса и содержит несколько существенных ошибок
текущий	проверка самостоятельного решения практических задач, назначенных по вариантам из учебных пособий. Обсуждение решения одной из задач по выбору преподавателя	Зачтено: правильно решены все задачи, есть небольшие замечания Не зачтено: решены не все задачи, есть ошибки
проверка готовности к лабораторным работам	устный опрос	Зачтено: правильно 60% ответов Не зачтено: правильно менее 60% ответов
проверка отчетов по лабораторным работам	проверка письменного отчета	Зачтено: выполнены все задания, умеются недочеты. Не зачтено: выполнены не все задания, присутствуют ошибки.

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
самопроверка	1. Как происходило становление физики как науки? Когда и где появились первые физические теории? 2. Перечислите некоторые основные единицы системы единиц (СИ). 3. Что такое система отсчёта?

4. Что изучает кинематика? Запишите уравнения кинематики для равнопеременного прямолинейного движения
5. Запишите уравнения кинематики для равнопеременного вращательного движения
6. Что изучает динамика? Дайте определение понятиям «масса», «сила».
7. перечислите известные вам виды сил.
8. Сформулируйте законы Ньютона
9. Сформулируйте закон сохранения импульса.
10. Дайте определение понятиям «работа» и «мощность»
11. Запишите формулы для вычисления кинетической и потенциальной энергии.
12. Сформулируйте закон сохранения энергии.
13. Приведите пример использования законов сохранения при механическом ударе. Упругий и неупругий удар.
14. Дайте определение понятию «момент силы»,
15. Дайте определение понятию «момент инерции».
16. Запишите второй закон Ньютона для вращательного движения..
17. Запишите формулу для расчёта кинетическая энергия вращательного движения твёрдого тела
18. Запишите формулы для расчёта работы и мощности при вращательном движении.
19. Сформулируйте условия равновесия твердого тела.
20. Сформулируйте закон сохранения момента импульса.
21. Дайте определение колебательному движению.
22. Запишите уравнение гармонических колебаний.
23. Дайте определение понятиям «амплитуда», «период»
24. Как, зная уравнение гармонических колебаний найти скорость и ускорение колеблющейся точки.
25. Затухающие вынужденные колебания.
26. Что такое резонанс?
27. Сформулируйте постулаты Эйнштейна специальной теории относительности (СТО).
28. Связь массы и энергии в теории относительности.
29. Экспериментальное подтверждение выводов СТО.
30. Что такое идеальный газ?
31. Запишите уравнение состояния идеального газа
32. Запишите основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
33. Запишите формулу, связывающую между собой среднюю кинетическую энергию молекулы и температуру газа.
34. Максвелловское распределение молекул по скоростям. Опыт Штерна.
35. Больцмановское распределение частиц в потенциальном поле.
36. Запишите барометрическую формулу.
37. Что называется внутренней энергией идеального газа?
38. Равномерное распределение энергии по степеням свободы молекул.
39. Способы передачи теплоты.
40. Сформулируйте первое начало (закон) термодинамики
41. Как формулируется первое начало термодинамики для различных изопроцессов.
42. Работа газа в изопроцессах.
43. Что такое адиабатический процесс?
44. Круговые необратимые процессы. Принцип действия теплового двигателя.
45. Идеальный тепловой двигатель Карно. Коэффициент полезного действия идеального теплового двигателя.
46. Сформулируйте второе начало (закон) термодинамики.
47. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

48. Назовите единицу измерения электрического заряда.
49. Что такое элементарный электрический заряд?
50. Какие частицы являются носителем положительного и отрицательного элементарных зарядов?
51. Сформулируйте закон Кулона.
52. Что такое напряжённость электростатического поля?
53. Что такое потенциал электростатического поля?
54. Для чего используется принцип суперпозиции в электростатике?
55. Что такое эквипотенциальная поверхность?
56. Изобразите однородное электростатическое поле с помощью силовых линий.
57. Что такое электрический ток?
58. В чём измеряется сила тока? Что такое плотность тока в проводнике?
59. От чего зависит величина электрического сопротивления проводника?
60. Сформулируйте закон Ома для Участка цепи.
61. Сформулируйте закон Ома для полной цепи.
62. Дайте определение понятию ЭДС.
63. Запишите формулу для расчёта теплоты, выделяющейся на проводнике при протекании по нему электрического тока (закон Джоуля-Ленца)
64. Как зависит сопротивление проводника от температуры?
65. Как зависит сопротивление полупроводника и диэлектрика от температуры?
66. Сформулируйте основные утверждения классической теории проводимости.
67. Что является носителем тока в проводниках?
68. Что является носителем тока в полупроводниках и диэлектриках?
69. Что является источником магнитного поля?
70. Назовите характеристики магнитного поля? Какие у них единицы измерения?
71. Изобразите магнитное поле прямого провода.
72. Изобразите магнитное поле кругового витка.
73. Изобразите магнитное поле соленоида.
74. Запишите закон Био-Савара-Лапласа.
75. Запишите формулу для расчёта напряжённости магнитного поля в центре кругового витка.
76. Сформулируйте теорему о полном токе.
77. Что называют силой Ампера? Запишите её формулу.
78. Что называют силой Лоренца? Запишите её формулу.
79. С помощью какого правила определяется направление сил Ампера и Лоренца?
80. По каким траекториям может двигаться заряженная частица в магнитном поле?
81. В каком случае траектория частицы будет прямой?
82. Запишите формулу для определения радиуса траектории частицы в магнитном поле.
83. Что называется магнитным потоком? В чём он измеряется?
84. Сформулируйте закон электромагнитной индукции
85. Сформулируйте правило Ленца.
86. Перечислите способы получения ЭДС электромагнитной индукции.
87. Сформулируйте закон самоиндукции.
88. От чего зависит индуктивность контура. В чём она измеряется?
89. Приведите примеры проявления закона самоиндукции.
90. Запишите формулу для расчёта энергии магнитного поля катушки.
91. Расскажите устройство и принцип действия колебательного контура.
92. Запишите уравнение электромагнитной волны.
93. От чего зависит скорость распространения электромагнитной волны?

	<p>94. Запишите формулу для объёмной плотности энергии электромагнитной волны.</p> <p>95. Каков физический смысл вектора Умова-Пойнтинга?</p> <p>96. Опишите спектр электромагнитных волн.</p> <p>97. Какой вид электромагнитные волны обладают наибольшими частотами?</p> <p>98. Какой вид электромагнитные волны обладают наименьшими частотами?</p> <p>99. Как происходит деление электромагнитных волн на виды: по частоте или по способу получения?</p> <p>100. Назовите особенности электромагнитных волн высокой частоты (гамма-излучения).</p> <p>101. Расскажите про оптическую часть спектра электромагнитного излучения.</p> <p>102. Сформулируйте закон преломления света.</p> <p>103. Дайте определение понятию «дисперсия».</p> <p>104. Что такое аномальная дисперсия и нормальная дисперсия?</p> <p>105. Дайте определение понятию «интерференция».</p> <p>106. Назовите условия когерентности оптического излучения.</p> <p>107. Опишите способы наблюдения интерференции света.</p> <p>108. Сформулируйте условия минимумов и максимумов.</p> <p>109. Дайте определение понятию «дифракция».</p> <p>110. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля.</p> <p>111. Что такое «зоны Френеля»?</p> <p>112. Расскажите про метод векторных диаграмм, используемый для определения результата дифракции.</p> <p>113. Что такое дифракционная решётка?</p> <p>114. Запишите формулу для дифракции на дифракционной решётке.</p> <p>115. Приведите примеры применения дифракции в технике или на производстве.</p> <p>116. Дайте определение понятию «поляризация света».</p> <p>117. О каком свойстве электромагнитной волны говорит поляризация?</p> <p>118. Сформулируйте закон Малюса.</p> <p>119. Что такое «поляроид»?</p> <p>120. Перечислите способы поляризации света.</p> <p>121. Что такое «угол Брюстера»?</p> <p>122. Приведите примеры применения поляризации в технике или на производстве.</p> <p>123. Что такое «фотон». Запишите формулу для определения энергии, массы пульса фотона.</p> <p>124. Дайте определение понятию «фотоэффект». Запишите уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.</p> <p>125. Опишите опыт Резерфорда.</p> <p>126. Сформулируйте постулаты Бора.</p> <p>127. Сформулируйте гипотезу де Бройля.</p> <p>128. Запишите уравнения неопределённостей Гейзенберга.</p> <p>129. Какой физический смысл имеет волновая функция?</p> <p>130. Что такое «радиоактивность»? Запишите уравнение радиоактивного распада.</p> <p>131. Что такое «энергия связи»?</p> <p>132. Какие виды радиоактивного распада вы знаете?</p> <p>133. Как посчитать энергию ядерной реакции?</p> <p>134. Что такое элементарные частицы?</p>
экзамен	<p>Вопросы к экзамену</p> <p>3 СЕМЕСТР</p> <p>1. Основные понятия кинематики (системы отсчета, траектория, путь, перемещение точки, скорость, ускорение).</p> <p>2. Кинематика материальной точки. Кинематические уравнения (с выводом).</p>

3. Сила, масса, импульс тела, импульс силы. Законы динамики (Ньютона).
  4. Виды сил. Сила трения и сила упругости.
  5. Работа и энергия. Энергия потенциальная и кинетическая. Закон сохранения механической энергии.
  6. Закон сохранения импульса. Законы сохранения при механическом ударе. Упругий и неупругий удар.
  7. Движение тел переменной массы. Реактивное движение. Формулы Мещерского и Циолковского.
  8. Кинематика вращения твердого тела. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Кинематические уравнения.
  9. Динамика вращательного движения. Момент инерции, момент силы, момент импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения.
  10. Колебательное движение. Виды колебательного движения. Амплитуда, период, циклическая частота, фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Скорость и ускорение колеблющейся точки.
  11. Маятники. Свободные незатухающие и затухающие колебания математического и физического маятников.
  12. Волновой процесс. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость.
  13. Молекулярно-кинетическая теория газов. Основное уравнение МКТ (с выводом).
  14. Уравнение состояния идеального газа. Его применение к различным изопроцессам. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
  15. Барометрическая формула и распределение Больцмана.
  16. Равномерное распределение энергии по степеням свободы молекул. Энергия молекул идеального газа.
  17. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа газа в этом процессе.
  18. Способы передачи теплоты. Теплоемкость газов. Уравнение Р. Майера.
  19. Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам.
  20. Принцип действия тепловой и холодильной машины. Коэффициент полезного действия машины Карно.
  21. Явление переноса в газах: диффузия, теплопроводность и внутреннее трение. (Уравнения Фика, Фурье, Ньютона).
  22. Электрический заряд. Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля.
  23. Теорема О.-Г. Напряженность электрического поля равномерно заряженной линии, равномерно заряженной плоскости, равномерно заряженного шара, равномерно заряженной сферы.
  24. Потенциал, разность потенциалов электрического поля равномерно заряженной линии, равномерно заряженной плоскости, равномерно заряженного шара, равномерно заряженной сферы.
  25. Электрическое поле в проводниках, полярных и неполярных диэлектриках.
  26. Емкость. Конденсаторы. Энергия и плотность энергии заряда конденсатора.
- 4 СЕМЕСТР
1. Электрический ток. Условия, необходимые для существования тока. Сила и плотность электрического тока.
  2. Электрический ток. Понятие об электродвижущей силе, ее определение, как работы сторонних сил. Роль источника ЭДС в электрической цепи.
  3. Электрический ток. Закон Ома для участка электрической цепи с Э.Д.С. и для частных случаев. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление, его зависимость от температуры. Сверхпроводимость.
  4. Электрический ток. Закон Ома в дифференциальной форме. Его вывод для

металлов по классической электронной теории проводимости.

5. Электрический ток. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца, его дифференциальная форма. Вывод закона Джоуля-Ленца для металлов по классической электронной теории проводимости.
6. Магнитное поле, его свойства. Векторы индукции и напряженности магнитного поля. Силовые линии магнитного поля. Примеры.
7. Магнитное поле. Магнитное поле соленоида. Вычисление напряженности этого поля с применением закона полного тока.
8. Магнитное поле. Векторный анализ магнитного поля. Циркуляция вектора магнитной индукции. Непотенциальность магнитного поля. Закон полного тока.
9. Магнитное поле. Магнитное поле в веществе. Виды магнетиков.
10. Магнитное поле. Действие магнитного поля на токи и заряды. Закон Ампера. Взаимодействие двух длинных параллельных проводников с током.
11. Магнитное поле. Магнитное поле проводника с током. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого проводника с током и витка с током.
12. Магнитное поле. Контур с током в магнитном поле. Работа, совершаемая при повороте контура в магнитном поле.
13. Магнитное поле. Сила, действующая на заряд в магнитном поле (сила Лоренца), ее свойства. Движение зарядов в магнитном поле. Циклотрон.
14. Электромагнетизм. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в проводнике, движущемся в магнитном поле. Токи Фуко. Примеры практического применения. Вредное действие.
15. Электромагнетизм. Явление самоиндукции. Индуктивность. Вычисление индуктивности соленоида. Э.Д.С. самоиндукции. Ток самоиндукции при замыкании и размыкании электрической цепи. Явление взаимной индукции.
16. Электромагнетизм. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные колебания в идеальном контуре.
17. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Вынужденные колебания в идеальном контуре. Резонанс.
18. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны, как следствие теории Максвелла. опыты Герца. Свойства электромагнитной волны. Фазовая скорость. Вектор Пойнтинга.
19. Световая волна, ее уравнение. Законы отражения и преломления света.
20. Интерференция света. Когерентность. Оптическая разность хода. Условие максимумов и минимумов. Опыт Юнга. Методы осуществления интерференции света. Примеры: тонкие пленки, клин, кольца Ньютона. Применение интерференции. Принцип Гюйгенса.
21. Дифракция на отверстиях и диске. Дифракция на щели. Дифракционная решетка.
22. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Способы поляризации света. Двойное преломление лучей.
23. Тепловое излучение, его характеристики. Абсолютно черное тело. Распределение энергии в его спектре. Закон Кирхгофа. Функция Планка. Квантовая гипотеза и формула Планка. Законы Стефана-Больцмана и Вина.
24. Внешний фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
25. Ядерная модель атома Резерфорда, ее недостатки. Закономерности в спектре излучения водорода. Сериальная формула. Элементарная теория одноэлектронных атомов (теория Бора). Уравнение Шредингера.
26. Состав атомного ядра. Зарядовое и массовое числа. Нуклоны—протоны и нейтроны. Взаимодействие нуклонов в ядре. Дефект массы и энергия связи ядра. Удельная энергия связи ядра. Ядерные реакции. Реакция деления ядер. Цепная реакция.
27. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
28. Элементарные частицы, способы их наблюдения. Классификация

	элементарных частиц. Кварки.
текущий	задания из учебных пособий, назначенные по вариантам Еремяшев, Алексеев Электрический ток 1.doc; Методичка Еремяшев В.Е. часть 2-1 2016.doc; Методичка Еремяшев В.Е. часть 1-1 2016.doc
проверка готовности к лабораторным работам	Физика лаб.doc
проверка отчетов по лабораторным работам	соответствующие задания в учебных пособиях

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] : учеб. пособие для вузов по техн. и технол. направлениям. В 3 т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. - 10-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 432 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике)
2. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] : учеб. пособие для вузов по техн. и технол. направлениям. В 3 т. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев. - 10-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 496 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике)
3. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] : учеб. пособие для вузов по техн. и технол. направлениям. В 3 т. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. - 9-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 317 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике)
4. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : для техн. вузов / В. С. Волькенштейн. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : Книжный мир, 2008. - 327 с. - (Специалист)
5. Трофимова, Т. И. Курс физики [Текст] : учеб. пособие для инженер.-техн. специальностей вузов / Т. И. Трофимова. - 21-е изд., стер. - М. : Академия, 2015. - 558 с. : ил. - (Высшее образование)
6. Трофимова, Т. И. Курс физики [Текст] : учеб. пособие для инженер.-техн. специальностей вузов / Т. И. Трофимова. - 14-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 558 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование)
7. Трофимова, Т. И. Курс физики [Текст] : учеб. пособие для инженер.-техн. специальностей вузов / Т. И. Трофимова. - 15-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 558 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование)
8. Трофимова, Т. И. Сборник задач по курсу физики с решениями [Текст] : учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 8-е изд., перераб. - М. : Высшая школа, 2007. - 591 с. : ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Еремяшев, В. Е. Механика и молекулярная физика [Текст] : задания для самостоят. работы студентов / В. Е. Еремяшев, В. А. Алексеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Физика 3 ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2010. - 44 с.



2. Еремяшев, В. Е. Электрический ток. Магнитное поле [Текст] : рук. к решению задач / В. Е. Еремяшев, В. А. Алексеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Физика ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2013. - 33 с. : ил.
3. Еремяшев, В. Е. Электростатика [Текст] : учеб. пособие для самостоят. работы студентов / В. Е. Еремяшев, В. А. Алексеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Физика ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2011. - 36 с. : ил.
4. Маршалов, О. В. Механика и молекулярная физика [Текст] : рук. к решению задач / О. В. Маршалов ; под ред. В. И. Биглера ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Физика ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2012. - 39 с. : ил.
5. Маршалов, О. В. Оптика и ядерная физика [Текст] : лаб. практикум / О. В. Маршалов, А. Ш. Ильичева ; под ред. В. И. Биглера ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Физика 3 ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2010. - 50 с. : ил.
6. Маршалов, О. В. Оптика, атомная и ядерная физика [Текст] : задания для самостоят. работы студентов по направлению 08.03.01 и др. / О. В. Маршалов, В. Е. Еремяшев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Физика. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2014. - 70 с. : ил.
7. Биглер, В. И. Физика [Текст] : рук. к лаб. работам / В. И. Биглер, В. Е. Еремяшев, А. Ш. Ильичева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Физика ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2013. - 93 с. : ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Электрический ток и магнитное поле: руководство к решению задач / В.Е. Еремяшев, В.А. Алексеев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 33 с.
2. Механика и молекулярная физика: методические указания и задания для самостоятельной работы студентов / сост. В.Е. Еремяшев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 46 с.
3. Электростатика. Электрический ток. Магнитное поле: методические указания к решению задач / сост. В.Е. Еремяшев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 66 с.
4. Физика: руководство к лабораторным работам / В.И. Биглер, В.Е. Еремяшев, А.Ш. Ильичева. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 93 с.
5. Оптика, атомная и ядерная физика. Задания для самостоятельной работы студентов/ сост. О.В. Маршалов, В.Е. Еремяшев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 66 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

6. Электрический ток и магнитное поле: руководство к решению задач / В.Е. Еремяшев, В.А. Алексеев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 33 с.

7. Механика и молекулярная физика: методические указания и задания для самостоятельной работы студентов / сост. В.Е. Еремяшев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 46 с.

8. Электростатика. Электрический ток. Магнитное поле: методические указания к решению задач / сост. В.Е. Еремяшев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 66 с.

9. Оптика, атомная и ядерная физика. Задания для самостоятельной работы студентов/ сост. О.В. Маршалов, В.Е. Еремяшев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 66 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 356 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/95163">https://e.lanbook.com/book/95163</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 500 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/98246">https://e.lanbook.com/book/98246</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 308 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/98247">https://e.lanbook.com/book/98247</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный

### 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	206 (1)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мультимедийный проектор, экран, ноутбук. Демонстрационные установки. Лицензионные: Windows (Microsoft: 43807***, 41902***). Свободно распространяемые: Open Office
Лабораторные занятия	301 (1)	Лабораторный комплекс для лабораторных работ «Электричество и магнетизм» Учприбор ЮУрГУ -10 шт., Монитор, системный блок, клавиатура, мышь - 10 шт. Лицензионные: MS Windows: 43807***, 41902***. Свободно распространяемые: Open Office
Лабораторные занятия	302 (1)	Лабораторная установка по изучению фотоэффекта – 3 шт. Лабораторная установка «Изучение поляризации света» – 2 шт. Комплект оборудования «Оптика» – 1 шт. Стенд «Изучение теплового излучения» – 2 шт. Стенд «Изучение радиоактивного излучения» – 2 шт. Стенд «Монохроматор» – 1 шт. Комплект оборудования «Оптика» - 1 шт.
Лабораторные занятия	304 (1)	Стенд «Маятник Обербека» - 2 шт., Стенд «Крутильный маятник» - 2 шт., Стенд «Пружинный маятник» - 2 шт., Стенд «Установка для метода Клемана-Дезорма» - 2 шт., Стенд «Определение вязкости методом Стокса» - 2 шт., Стенд «Установка для определения теплоёмкости металлов» - 2 шт., Источник питания ИПН 400 Вт. – 1 шт.
Самостоятельная работа студента	402 (2)	АРМ в составе: Корпус Minitower INWIN EMR009 < Black&Silver> Micro ATX 450W (24+4+6пин), Материнская плата INTEL DH77EB (OEM) LGA1155 < H77> PCI-E+DVI+DP+HDMI+GbLAN SATA RAID MicroATX 4DDR-III Процессор CPU Intel Core i5-3330 BOX 3.0 ГГц / 4core / SVGA HD Graphics 2500 / 1+6Мб / 77Вт / 5 ГТ / с LGA1155 Оперативная память Kingston HyperX < KHX1333C9D3B1K2 / 4G> DDR-III DIMM 4Gb KIT 2*2Gb< PC3-10600> CL9 Жесткий диск HDD 1 Tb SATA 6Gb / s Seagate Constellation ES < T1000NM0011 > 3.5" 7200rpm 64Mb Оптический привод DVD RAM & DVD±R/RW & CDRW «Asus DRW-24F1ST» SATA (OEM) – 13 шт., Монитор Benq GL955 – 13 шт. Проектор Epson EMP-82 – 1 шт. Экран Projecta – 1 шт. Колонки MULTIMEDIA – 1 шт. Лицензионные: MS Windows: 43807***, 41902***; Microsoft Office: 46020***; Свободно распространяемые: Mozilla Firefox; Adobe Reader
Самостоятельная работа студента	408 (2)	ПК в составе: корпус foxconn tlm-454 light/silver 350W Micro ATX FSP USB. M/B ASUSTeK P5B-MX (RTL) Socket775, CPU Intel Core 2 Duo E4600 BOX 2.4 ГГц/ 2Мб/ 800МГц 775-LGA, Kingston DDR-II DIMM 512Mb, HDD 80 Gb SATA-II 300 Seagate 7200/ 10 DiamondMax 21. DVD RAM&DVD±R/RW&CDRW ASUS, мышь Genius NetScroll 110 Optical, клавиатура Genius WD-701, монитор Samsung 743 N – 10 шт. Проектор Acer P1270 – 1шт.; экран настенный 213x213см – 1шт. Лицензионные: MS Windows: 43807***, 41902***; Microsoft Office: 46020***; Свободно распространяемые: Mozilla Firefox; Adobe Reader
Практические занятия и семинары	206 (1)	Мультимедийный проектор, экран, ноутбук. Демонстрационные установки. Лицензионные: Windows (Microsoft: 43807***, 41902***). Свободно распространяемые: Open Office
Экзамен	206 (1)	Мультимедийный проектор, экран, ноутбук. Демонстрационные установки. Лицензионные: Windows (Microsoft: 43807***, 41902***). Свободно распространяемые: Open Office
Контроль самостоятельной	206 (1)	Мультимедийный проектор, экран, ноутбук. Демонстрационные установки. Лицензионные: Windows (Microsoft: 43807***, 41902***).

работы		Свободно распространяемые: Open Office
--------	--	--