

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра автоматизированных систем управления

СОГЛАСОВАНО

Декан ФАИТУ  
Свет Холопов С.И.  
«25» 06 2020 г.

Заведующий кафедрой АСУ  
Свет Холопов С.И.  
«25» 06 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ



Проректор РОПиМД  
Корячко А.В.  
06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.01.20 «Основы электроники»**

Направление подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Уровень подготовки – академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная, заочная

Рязань 2020 г.



## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926.

Разработчик

зав. кафедрой АСУ, доцент



Холопов С.И.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 25 июня 2020 г., протокол № 10.

Зам. зав. кафедрой

автоматизированных систем управления



Челебаев С.В.

### **1 Цели и задачи изучения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения**

Рабочая программа дисциплины «Основы электроники» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926.

**Цель дисциплины** – формирование теоретических знаний и практических навыков создания электронных элементов устройств информационных систем.

**Задачами дисциплины** в соответствии с указанной целью являются:

- получение знаний о принципах построения элементов и узлов электронных структур информационных систем;
- подготовка к восприятию материала дисциплин, связанных с построением технических средств информационных систем;
- систематизация и закрепление практических навыков и умений по проектированию электронных устройств и их использованию в информационных системах.

### **2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина (Б1.О.01.20) «Основы электроники» относится к обязательной части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). Дисциплина изучается по очной и заочной формам обучения на 2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах учебного плана подготовки бакалавров по направлению «Физика», «Высшая математика», «Физические основы электротехники».

Требования к знаниям, умениям и готовностям обучающихся, необходимым для освоения данной дисциплины состоят в следующем:

- знание принципов использования аппаратных средств информационных систем, представления информации с помощью электрических процессов, построения архитектуры аппаратных узлов информационных систем;
- умение описывать информационные процессы математическими выражениями, производить анализ физических процессов, происходящих в электронных устройствах;
- готовность к овладению базовых знаний о принципах функционирования элементов электрических устройств, навыков работы с аппаратными и программными средствами, используемыми для моделирования и создания электрических устройств.

Дисциплина «Основы электроники» необходима для изучения дисциплин: «Протоколы и интерфейсы информационных систем», «Аппаратно-программные комплексы информационных систем», «Информационно-измерительные системы», «Программирование логических интегральных схем», «Программирование микропроцессоров», выполнении научно-исследовательской и выпускной квалификационной работы.

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

#### **Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знать: основы высшей математики, физики, вычислительной техники и программирования; ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; ИД-3 <sub>ПК-5</sub> Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

#### 4 Структура и содержание дисциплины

**4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий** в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (ЗЕ), 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>50,65</b>	<b>14,65</b>
В том числе:		
Лекции	16	4
Лабораторные работы (ЛР)	16	4
Практические занятия (ПЗ)	16	4
Иная контактная работа (ИКР)	0,65	0,65
Консультации	2	2
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>93,35</b>	<b>129,35</b>
В том числе:		
Самостоятельные занятия	46,3	109,3
Курсовая работа	11,7	11,7
Контроль	35,35	8,35
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость, час. Зачетные единицы трудоемкости	144	144
	4	4
Контактная работа (по учебным занятиям)	50,65	14,65

#### 4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

##### Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость	Контактная работа				Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	ПЗ	ЛР	
1	Физические основы полупроводниковых приборов	4	2	2	-	-	2
2	Базовые схемы включения полупроводниковых приборов	10	6	2	4	-	4
3	Операционные усилители	20	8	2	2	4	12



4	Основы цифровой схемотехники	8	4	2	2	-	4
5	Последовательностные цифровые узлы	22	10	2	4	4	12
6	Аналоговые ключи и коммутаторы	4	2	2	-	-	2
7	Цифроаналоговые преобразователи	20	8	2	2	4	12
8	Аналого-цифровые преобразователи	20	8	2	2	4	12
Итого		108	48	16	16	16	60
Контроль (экзамен, КР)		36					
<b>Всего</b>		<b>144</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>60</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость	Контактная работа				Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	ПЗ	ЛР	
1	Физические основы полупроводниковых приборов	8,7	0,7	0,7	-	-	8
2	Базовые схемы включения полупроводниковых приборов.	8,7	0,7	0,7	-	-	8
3	Операционные усилители	36,8	2,8	0,8	-	2	34
4	Основы цифровой схемотехники	8,7	0,7	0,7	-	-	8
5	Последовательностные цифровые узлы	37,8	2,8	0,8	-	2	35
6	Аналоговые ключи и коммутаторы	8,7	0,7	0,7	-	-	8
7	Цифроаналоговые преобразователи	12,8	0,8	0,8	-	-	12
8	Аналого-цифровые преобразователи	12,8	0,8	0,8	-	-	12
Итого		135	10	6	-	4	125
Контроль (экзамен, КР)		9					
<b>Всего</b>		<b>144</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>125</b>

### 4.3 Содержание дисциплины

#### 4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость (час) очная/заочн	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Физические основы полупроводниковых приборов	Общие сведения о полупроводниках. Вольт-амперная характеристика рп-перехода. Полупроводниковые диоды. Транзисторы. Тиристоры.	2/0,7	ОПК-1	Экзамен, КР
2	Базовые схемы включения полупроводниковых приборов	Схемы включения полупроводниковых диодов. Схемы включения биполярных транзисторов: ОБ, ОЭ, ОК. Дифференциальный каскад на биполярных транзисторах.	2/0,7	ОПК-1	Экзамен, КР
3	Операционные усилители	Общие сведения об операционном усилителе (ОУ). Идеальный ОУ. Основные схемы включения ОУ.	2/0,8	ОПК-1	Экзамен, КР

		Функциональные устройства на ОУ.			
4	Основы цифровой схемотехники	Общие сведения о цифровых устройствах. Базовые логические элементы. Комбинационные цифровые узлы.	2/0,7	ОПК-1	Экзамен, КР
5	Последовательностные цифровые узлы	Асинхронные и синхронные RS-триггеры. Триггеры типов D, T, JK. Регистры. Счетчики.	2/0,8	ОПК-1	Экзамен, КР
6	Аналоговые ключи и коммутаторы	Аналоговый ключ. Проводящее и непроводящее состояния ключа. Аналоговый коммутатор. Схема выборки-хранения. Аналоговые ключи с изолированным управлением.	2/0,7	ОПК-1	Экзамен, КР
7	Цифроаналоговые преобразователи	Принципы цифроаналогового преобразования. Цифроаналоговые преобразователи (ЦАП) с суммированием весовых токов. Параметры ЦАП.	2/0,8	ОПК-1	Экзамен, КР
8	Аналого-цифровые преобразователи	Принципы аналого-цифрового преобразования. Параллельные аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Последовательные АЦП. Интегрирующие АЦП. Параметры АЦП.	2/0,8	ОПК-1	Экзамен, КР

#### 4.3.2 Лабораторные работы

Целью лабораторных работ (ЛР) является освоение и закрепление студентами теоретических положений дисциплины «Основы электроники»

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Раздел дисциплины	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Лабораторная работа № 1. Исследование операционного усилителя	Раздел 3	4	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе, экзамен
2	Лабораторная работа № 2. Триггеры и счетчики	Раздел 5	4	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе, экзамен
3	Лабораторная работа № 3. Цифроаналоговые преобразователи	Раздел 7	4	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе, экзамен
4.	Лабораторная работа №4. Аналого-цифровые преобразователи	Раздел 8	4	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе, экзамен

##### Заочная форма обучения

№	Наименование лабораторных работ	Раздел дисциплины	Трудоем-	Формируемые	Формы контроля
---	---------------------------------	-------------------	----------	-------------	----------------



п/п		лины	кость (час.)	компе- тенции	
1	Лабораторная работа № 1. Исследование операционного усилителя	Раздел 3	2	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе, экзамен
3	Лабораторная работа № 2. Триггеры и счетчики	Раздел 5	2	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе, экзамен

### 4.3.3 Практические занятия

Целью практических занятий (ПЗ) является освоение и закрепление студентами теоретических положений дисциплины «Основы электроники».

#### Очная форма обучения

№ п/п	Номер и наименование занятия	Раздел дисциплины	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Расчет параметров элементов схем включения полупроводниковых выпрямительных диодов и стабилизаторов.	Раздел 2	2	ОПК-1	Отчет о выполнении задания практ. занятия. Экзамен
2	Расчет параметров элементов схем включения биполярных транзисторов	Раздел 2	2	ОПК-1	Отчет о выполнении практ. занятия. Экзамен
3	Расчет параметров элементов схем включения операционных усилителей	Раздел 3	2	ОПК-1	Отчет о выполнении задания практ. занятия. Экзамен
4	Минимизация логических функций	Раздел 4	2	ОПК-1	Отчет о выполнении задания практ. занятия. Экзамен
5	Построение и анализ схем регистров	Раздел 5	2	ОПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Экзамен
6	Построение и анализ схем счетчиков	Раздел 5	2	ОПК-1	Отчет о выполнении задания практического занятия. Экзамен
7	Расчет параметров элементов схемы ЦАП	Раздел 7	2	ОПК-1	Отчет о выполнении задания практ. занятия. Экзамен
8	Расчет параметров элементов схемы АЦП	Раздел 8	2	ОПК-1	Отчет о выполнении задания практ. занятия. Экзамен

### 4.3.4 Курсовая работа

#### 4.3.4.1 Общие положения

Курсовая работа (КР) является промежуточным этапом изучения дисциплины "Основы электроники".

Целью выполнения КР является проверка усвоения теоретических знаний и практических умений в области проектирования узлов технических устройств информационных систем.

Выполнение курсовой работы позволяет практически освоить методы и средства проектирования узлов устройств информационных систем на основе современной элементной базы, позволяет глубже изучить аспекты лекционного материала. Защита курсовой работы позволяет освоить принципы публичной защиты результатов, полученных в процессе творческой деятельности студента.

В процессе выполнения КР у студентов должны сформироваться общепрофессиональная компетенция ОПК-1.

#### 4.3.4.2 Содержание курсовой работы

Курсовая работа выполняется в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях по курсовой работе [8], по следующим темам:

Генератор синусоидальных колебаний.

Генератор пилообразных импульсов.

Генератор треугольных импульсов.

Генератор трапециидальных импульсов.

Многоходовой аналоговый сумматор напряжения.

Масштабный измерительный усилитель напряжения.

Усилитель низкой частоты.

Делитель частоты с программируемым коэффициентом пересчета.

Аналогово-цифровой преобразователь последовательного приближения.

Аналогово-цифровой преобразователь поразрядного уравнивания.

Источник вторичного электропитания.

Расширитель импульсов.

Стабилизированный источник питания.

Широтно-импульсный модулятор.

Перечень тем КР не ограничивается перечисленными темами. Возможно его расширение за счет введения новых тем.

#### 4.3.4.2 Задание на разработку содержит следующие разделы.

1. Тема курсовой работы

2. Срок представления работы к защите

3. Исходные данные для проектирования:

4. Содержание пояснительной записки:

- аннотация,

- оглавление,

- введение,

- описание структуры и алгоритма работы проектируемого устройства,

- описание алгоритмов работы узлов устройства,

- проверка функционирования устройства с помощью программного

средства моделирования,

- заключение,

- список используемых источников.

5. Перечень графического материала, используемого при выполнении курсовой работы.

#### 4.3.5 Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Основы электроники» предназначена для развития у обучающихся навыков целенаправленного самостоятельного приобретения новых знаний и умений.

Самостоятельная работа включает в себя следующие составляющие:



- изучение теоретического материала по конспектам лекций;
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов по темам разделов дисциплины, приведенных в п. 6 «Учебно-методическое обеспечение дисциплины»;
- выполнение заданий по практическим занятиям;
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к экзамену).

Подготовка к выполнению заданий по практическим занятиям предполагает изучение соответствующих разделов лекционного материала, учебного пособия, учебника и других источников из прилагаемого списка (п.6).

#### **Очная форма обучения**

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Подготовка по разделу 1 Базовые схемы включения полупроводниковых приборов [2,5,6]	2	ОПК-1	Экзамен
2	Подготовка по разделу 2 Базовые схемы включения полупроводниковых приборов [2,5,6]	4	ОПК-1	Отчет по ПЗ, экзамен
3	Подготовка по разделу 3 Операционные усилители [1,3,7,8]	12	ОПК-1	Отчет по ПЗ, экзамен
4	Подготовка по разделу 4 Основы цифровой схемотехники [4,5,8]	4	ОПК-1	Отчет по ПЗ, экзамен
5	Подготовка по разделу 5 Последовательностные цифровые узлы [4,5,7,8]	12	ОПК-1	Отчет по ПЗ, экзамен
6	Подготовка по разделу 6 Аналоговые ключи и коммутаторы [1,2,5]	2	ОПК-1	Экзамен
7	Подготовка по разделу 7 Цифроаналоговые преобразователи [1,3]	12	ОПК-1	Отчет по ПЗ, экзамен
8	Подготовка по разделу 8 Аналого-цифровые преобразователи [1,3,8]	12	ОПК-1	Отчет по ПЗ, экзамен

#### **Заочная форма обучения**

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Подготовка по разделу 1 Базовые схемы включения полупроводниковых приборов [2,5,6]	8	ОПК-1	Экзамен
2	Подготовка по разделу 2 Базовые схемы включения полупроводниковых приборов [2,5,6]	8	ОПК-1	Экзамен
3	Подготовка по разделу 3 Операционные усилители [1,3,7,8]	34	ОПК-1	Отчет по ПЗ, экзамен
4	Подготовка по разделу 4 Основы цифровой схемотехники [4,5,8]	8	ОПК-1	Экзамен
5	Подготовка по разделу 5 Последовательностные цифровые узлы [4,5,7,8]	35	ОПК-1	Отчет по ПЗ, экзамен

6	Подготовка по разделу 6 Аналоговые ключи и коммутаторы [1,2,5]	8	ОПК-1	Экзамен
7	Подготовка по разделу 7 Цифроаналоговые преобразователи [1,3]	12	ОПК-1	Экзамен
8	Подготовка по разделу 8 Аналого-цифровые преобразователи [1,3,8]	12	ОПК-1	Экзамен

**5 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные средства приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины в документе «Оценочные материалы» по дисциплине «Основы электроники».

**6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

**6.1 Основная учебная литература:**

1. Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств / Г.И. Волович. — 4-е, изд. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 636 с. // Электронно-библиотечная система «Лань» — URL: <https://e.lanbook.com/book/107891>

2. Смирнов Ю.А. Физические основы электроники : учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 560 с. // Электронно-библиотечная система «Лань» — URL: <https://e.lanbook.com/book/5856>

3. Аверченков О.Е. Основы схемотехники аналого-цифровых устройств : учебное пособие / О.Е. Аверченков. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 80 с. // Электронно-библиотечная система «Лань» — URL: <https://e.lanbook.com/book/4139>

4. Бабич Н.П. Основы цифровой схемотехники : учебное пособие / Н.П. Бабич, И.А. Жуков. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 480 с. // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60977>

5. Марченко, А.Л. Основы электроники : учебное пособие / А.Л. Марченко. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 296 с. // Электронно-библиотечная система «Лань» — URL: <https://e.lanbook.com/book/889>

6. Перепелкин, Д.А. Схемотехника усилительных устройств : учебное пособие / Д.А. Перепелкин. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. — 238 с. // Электронно-библиотечная система «Лань» — URL: <https://e.lanbook.com/book/63239>

7. Основы схемотехники полупроводниковой электроники: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. С.И. Холопов. – Рязань, 2011. – 48 с. — URL: <https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1076>

8. Основы электроники: методические указания к курсовой работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: С.И. Холопов. – Рязань, 2019. – 32 с.

**6.2 Дополнительная литература:**

1. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника / У. Титце, К. Шенк. — 12-е изд. — Москва : ДМК Пресс, [б. г.]. — Том 1 — 2009. — 832 с. // Электронно-библиотечная система «Лань» — URL: <https://e.lanbook.com/book/915>

2. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника / У. Титце, К. Шенк. — 12-е изд. — Москва : ДМК Пресс, [б. г.]. — Том II — 2009. — 942 с. // Электронно-библиотечная система «Лань» — URL: <https://e.lanbook.com/book/916>

**6.3 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Методически изучение дисциплины производится с применением активных форм проведения занятий. Принятая технология активного обучения базируется на работе, когда в процессе лекций и практических занятий, дополняемых самостоятельной работой обучающихся, выполняется серия проектно-исследовательских заданий и экспериментов, решение которых студентами позволяет практически применить полученные знания, развить необходимые профессиональные и общекультурные компетенции по данной дисциплине.

После изучения отдельных разделов дисциплины осуществляется проведение текущего и рубежного контроля усвоения материала студентами путем тестовых вопросов.

**7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**



Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «интернет». Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

3. Электронная библиотека ЮРАЙТ, режим доступа из сети интернет без пароля. – URL: <https://biblio-online.ru/info/free-books/>.

### **8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

8.1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно).

8.2 LTspice – свободно распространяемый продукт с лицензией Freeware, <https://www.analog.com/en/design-center/design-tools-and-calculators.html>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для данной дисциплины применяется следующее материально-техническое обеспечение *(в соответствии с МТО кафедры)*.

<b>№</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень специализированного оборудования</b>
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 254	Персональный компьютер Celeron 2400-4 – 1 шт. Проектор Toshiba TDP-T45 – 1 шт. Экран с эл. приводом Matte White S140 – 1 шт. Доска магнитно-маркерная 120*200 см Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
2	Аудитория для самостоятельной работы, №127 главного учебного корпуса	1 проектор NEC NP 216 G, 1 экран, 10 компьютеров Core i5, 15 компьютеров Pentium G 620 (компьютерный класс с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ), 25 компьютерных столов, 50 мест

1. Лекционные занятия:

- аудитория 254, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер);
- комплект электронных презентаций;

2. Практические занятия:

- лаборатория 127, оснащенная персональными компьютерами;
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер);

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.