

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Института цифровых
технологий и математики

С.А. Рощупкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.07 Электроника и робототехника

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Компьютерное моделирование и анализ данных

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: цифровых технологий и математики

Кафедра: агроинженерии, мехатронных и радиоэлектронных систем

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	2		
Семестр/триместр	4		

Лекции	18		
Лабораторные занятия	36		
Практические (семинарские) занятия	18		
в т. ч. практическая подготовка	-		
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен - 0,3		
Контроль	-		
Иные формы работы	-		
Самостоятельная работа	26,7		

Всего часов: 108

Трудоемкость: 3 зачетные единицы

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат педагогических наук, доцент Зайцева И.Н.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: освоение теоретических основ электротехники и электроники, приобретение знаний о конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках различных электронных устройств и роботов.

Задачи изучения дисциплины:

- физические принципы действия, характеристики, модели и особенности функционирования электронных устройств и роботов;
- принципы построения и основы анализа аналоговых и цифровых электронных схем, и функциональных узлов систем автоматизации робототехники.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3	Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	Знает: основные понятия, фундаментальные законы теоретической электротехники; устройство, физические характеристики и параметры электронных приборов; принципы построения, основные схемотехнические решения аналоговых устройств электроники.
	Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	Умеет: обоснованно выбирать полупроводниковые приборы при разработке несложных устройств электроники; выполнять расчеты режимов работы, характеристик и параметров несложных электронных устройств.
	Владеть: навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.	Владеет: навыками анализа, расчета и экспериментального исследования электронных схем.
ОПК-5	Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты	Знает: назначение конструкционных и электронных деталей робототехнических конструкторов;

	информационного взаимодействия систем;	особенности типовых моделей роботов;
	Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем;	Умеет: настраивать основные виды заданий, выполняемых программируемыми роботами.
	Владеть: навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.	Владеет: навыками подключения и программирования реакции робота на датчики.
ОПК-7	Знать: основные особенности работы платформ и программно-аппаратных комплексов;	Знает: основные особенности работы робототехнических платформ и устройств систем автоматизации и робототехники.
	Уметь: применять современные способы настройки и наладки программно-аппаратных комплексов;	Умеет: применять современные способы настройки робототехнических платформ и устройств систем автоматизации и робототехники
	Владеть: методами и приёмами, применяемыми при наладке программно-аппаратных комплексов; методами и средствами тестирования, отладки и испытаний программно-аппаратных комплексов.	Владеет: методами и средствами тестирования и отладки робототехнических платформ.

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Раздел 1. «Электроника»	54	10	8	24	12
	Тема 1. Введение в электронику. Постоянный и переменный ток. Элементы электронных схем – резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности. Трансформаторы.	12	2	4	4	2
2.	Тема 2. Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход.	3	1	-		2
3.	Тема 3. Полупроводниковый диод. Стабилитроны и стабилитроны. Варикапы. Диоды Шоттки.	7	1	-	4	2
4.	Тема 4. Биполярные транзисторы	10	2	2	4	2
5.	Тема 5. Полевые транзисторы	8	2	-	4	2
	Тема 6. Основные сведения о выпрямителях.	14	2	2	8	2
6.	Раздел 2. «Робототехника»	44.7	8	10	12	14.7
7.	Тема 7. «Введение в робототехнику»	5	1	2	-	2
8.	Тема 8. «Характеристики робота»	9	1	2	4	2
9.	Тема 9. «Робототехнические платформы»	6	2	2	-	2
10.	Тема 10. «Программируемые средства промышленной автоматизации и роботизации»	8	2	-	4	2
11.	Тема 11. «Датчики систем автоматизации и робототехники»	6	1	2	-	3
12.	Тема 12. «Исполнительные устройства систем автоматизации и робототехники»	10.7	1	2	4	3.7
	<i>Форма отчетности</i>	Экзамен, 0,3				
	<i>Итого за 3 семестр</i>	108	18	18	36	26.7
	в т.ч. практическая подготовка	-				
	ИТОГО	144	18	18	18	90

Очно-заочная форма обучения (не реализуется)

Заочная форма обучения (не реализуется)

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме теста.

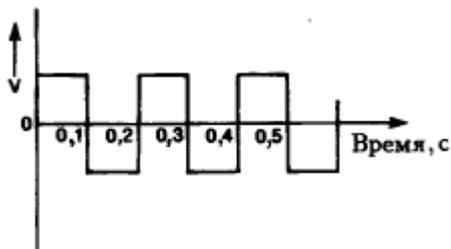
Типовой вариант контрольной работы Тестовые задания

Вариант №1

1. Закон Ома для участка цепи гласит:

- a) Сила тока на участке цепи равна отношению сопротивления участка к напряжению на нем
- b) Сила тока на участке цепи равна отношению напряжения на этом участке к его сопротивлению
- c) Напряжение на участке цепи равно отношению силы тока на этом участке к его сопротивлению
- d) Сопротивление участка цепи равно произведению напряжения на этом участке на силу тока
- e) Сила тока на участке цепи равна произведению напряжения на этом участке к его сопротивлению

2. Частота сигнала, изображенного на рисунке, равна



- a) 2 Гц
- b) 2,5 Гц
- c) 4 Гц
- d) 5 Гц
- e) 10 Гц

3. Если увеличится напряжение, ток в цепи:

- a) останется неизменным
- b) увеличится
- c) уменьшится
- d) будет равным нулю
- e) будет бесконечно большим

4. Угол сдвига фаз между напряжением и током в цепи синусоидального тока при наличии в ней одного активного сопротивления равен:
- a) 0°
 - b) 45°
 - c) 90°
 - d) 180°
 - e) 270°
5. При параллельном соединении двух конденсаторов C_1 и C_2 результирующая емкость будет равна
- a) C_1+C_2
 - b) $C_1 \cdot C_2$
 - c) C_1/C_2
 - d) $C_1 \cdot C_2 / (C_1+C_2)$
 - e) $(C_1+C_2)/C_1 \cdot C_2$
6. Энергия, в которую преобразуется электрическая энергия на идеальном емкостном элементе:
- a) магнитного поля
 - b) электрического поля
 - c) тепловую
 - d) солнечную
 - e) механическую
7. Синусоидальный сигнал имеет амплитуду 10 В. Его среднеквадратическое значение приблизительно равно
- a) 4 В
 - b) 5 В
 - c) 6 В
 - d) 7 В
 - e) 10 В
8. Четыре равных резистора соединены последовательно, и их полное сопротивление равно 800 Ом. Каково будет полное сопротивление цепи при их параллельном соединении?
- a) 10 Ом
 - b) 50 Ом
 - c) 400 Ом
 - d) 1600 Ом
 - e) 800 Ом
9. Процесс испускания телом электронов в окружающее его пространство называется
- a) Электронная эмиссия
 - b) Термоэлектронная эмиссия
 - c) Электростатическая эмиссия
 - d) Вторичная эмиссия
 - e) Фотоэлектронная эмиссия
10. Одним из свойств электровакуумного диода является...

- a) зависимость сопротивления лампы от приложенного напряжения
- b) зависимость сопротивления лампы от полярности приложенного напряжения
- c) способность усиливать напряжение, прикладываемое к лампе
- d) способность усиливать ток, протекающий через лампу
- e) зависимость анодного тока от светового потока, действующего на лампу

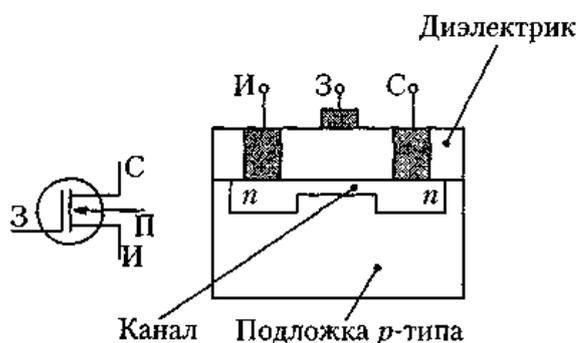
11. Применение в электронной лампе управляющей сетки позволяет использовать такую лампу в качестве

- a) усилительного элемента
- b) выпрямляющего элемента
- c) фильтрующего элемента
- d) стабилизирующего элемента
- e) источника питания

12. Катод в электровакуумной лампе является..

- a) управляющим электродом
- b) источником опорного напряжения
- c) ускоряющим электродом
- d) источником эмиссии электронов
- e) источником фотоэмиссии

13. Устройство и условное обозначение какого транзистора показано на рисунке:



- a) биполярного ррр-транзистора
- b) биполярного прп-транзистора
- c) полевого транзистора с управляющим рп-переходом
- d) МДП-транзистора с индуцированным каналом
- e) МДП-транзистора с встроенным каналом

14. Для обеспечения режима отсечки биполярного транзистора требуется подать напряжения:

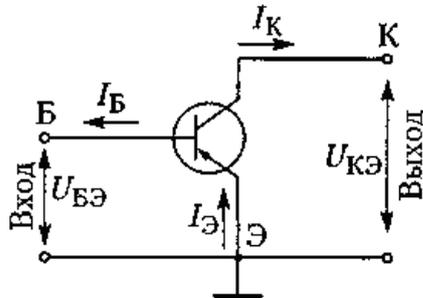
- a) на коллекторный переход - прямое, на эмиттерный переход – прямое
- b) на коллекторный переход - прямое, на эмиттерный переход – обратное
- c) на коллекторный переход - обратное, на эмиттерный переход – обратное
- d) на коллекторный переход - обратное, на эмиттерный переход – прямое

15. Полупроводниковый прибор, способный поддерживать напряжение пробоя на постоянном уровне при значительном изменении силы обратного тока называется:

- a) биполярный транзистор

- b) варикап
- c) стабилитрон
- d) диод
- e) полевой транзистор

16. Основные свойства схемы включения транзистора, показанной на рисунке:



- a) малое $R_{вх}$; отсутствие усиления по току; большое усиление по напряжению и мощности;
- b) среднее $R_{вх}$; усиливает сигнал по току, напряжению и мощности;
- c) среднее $R_{вх}$; усиливает сигнал по току и мощности.
- d) малое $R_{вх}$; не усиливает сигнал по напряжению
- e) малое $R_{вх}$; не усиливает сигнал по току

17. Свойство вещества изменять свою электропроводность под действием оптического излучения - это...

- a) электропроводимость
- b) фотопроводимость
- c) светочувствительность
- d) фоточувствительность
- e) светозависимость

18. Фотогальванический приемник излучения с двумя $p-n$ переходами, предназначенный для преобразования потока излучения в электрические сигналы, называется

- a) Фоторезистор
- b) Фотодиод
- c) Оптрон
- d) Светодиод
- e) Фототранзистор

19. Вакуумные приборы, преобразующие энергию оптического излучения в электрические сигналы и основанные на использовании вторичной электронной эмиссии, называются

- a) Фотоэлектронными умножителями
- b) Фотоэлектронными делителями
- c) Фотоэлектронными усилителями
- d) Фотоэлектронными генераторами
- e) Фотоэлектронными стабилизаторами

20. Отношение выходного сигнала, например фототока I_f , к потоку излучения (света) Φ называют...

- a) коэффициент усиления
- b) монохроматичность
- c) чувствительность
- d) освещенность
- e) световой поток

21. Режим работы транзисторного каскада, при котором ток в выходной цепи транзистора протекает больше половины периода изменения напряжения входного сигнала, это:

- a) Класс усиления А
- b) Класс усиления В
- c) Класс усиления АВ
- d) Класс усиления С
- e) Класс усиления D

22. *Напряжение смещения* — это:

- a) постоянное напряжение, которое подается на вход усилительного элемента для выбора точки покоя
- b) переменное напряжение, которое подается на вход усилительного элемента для выбора точки покоя
- c) постоянное напряжение, передаваемое с выхода усилительного элемента на его вход по цепи обратной связи для стабилизации рабочей точки
- d) переменное напряжение на выходе усилительного элемента, смещенное по фазе относительно входного напряжения
- e) постоянное напряжение источника питания, которое подается на выход усилительного элемента для увеличения КПД усилителя

23. Амплитудная характеристика отражает:

- a) зависимость амплитудного значения напряжения источника питания от амплитуды синусоидального входного напряжения
- b) зависимость амплитудного значения первой гармоники выходного напряжения от амплитуды синусоидального входного напряжения
- c) зависимость КПД усилителя от амплитуды синусоидального входного напряжения
- d) зависимость амплитудного значения выходного напряжения от частоты синусоидального входного напряжения
- e) зависимость амплитудного значения входного напряжения от коэффициента усиления усилителя по напряжению

24. Зависимость коэффициента усиления от частоты входного сигнала называют:

- a) ВАХ
- b) ФЧХ
- c) ЧХ
- d) АЧХ

е) КПД

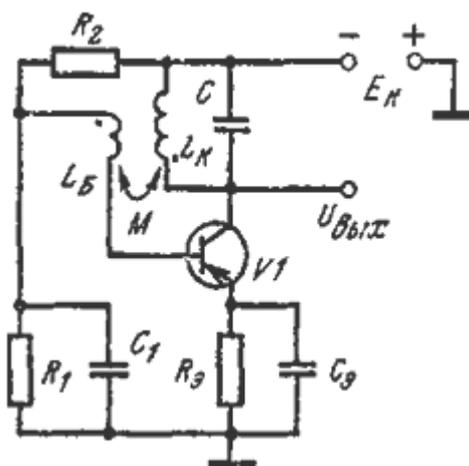
25. Какая схема не входит в состав генератора электрических колебаний:

- а) формирователь колебаний
- б) модулятор
- в) цепь положительной обратной связи
- г) цепь отрицательной обратной связи
- е) усилитель

26. Какое условие является обязательным для возникновения незатухающих колебаний в генераторе:

- а) условие баланса амплитуд
- б) условие баланса частот
- в) условие баланса сопротивлений
- г) условие баланса токов
- е) условие баланса мощностей

27. Регулирование частоты генерируемого напряжения в LC-генераторе (см.рисунок) производится изменением...



- а) емкости C_1 или сопротивления R_1
- б) емкости C_3 или сопротивления R_3
- в) параметров транзистора VT_1
- г) емкости C или индуктивности L_k
- е) напряжения питания E_k

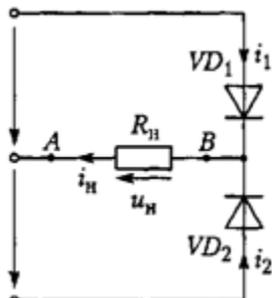
28. RC-автогенераторы используются для генерации...

- а) низкой частоты
- б) высокой частоты
- в) полосы частот, на которую настроен формирователь колебаний
- г) прямоугольных колебаний
- е) пилообразного напряжения

29. Выпрямитель пропускающий на выход только одну половину питающего напряжения называется

- а) Двухфазный двухполупериодный выпрямитель
- б) Однофазный выпрямитель с удвоением напряжения
- в) Однофазный мостовой выпрямитель
- г) Однофазный однополупериодный выпрямитель

30. Схема какого выпрямителя представлена на рисунке



- а) однофазного однополупериодного
- б) однофазного двухполупериодного
- с) двухфазного однополупериодного
- д) двухфазного двухполупериодного
- е) трехфазного двухполупериодного

31. Устройство, трансформирующее постоянное напряжение первичного источника в переменное напряжение, питающее нагрузку, называют..

- а) выпрямитель
- б) стабилизатор
- с) инвертор
- д) преобразователь
- е) трехфазный выпрямитель

32. Параметрические стабилизаторы осуществляют стабилизацию напряжения за счет...

- а) изменения коэффициента усиления
- б) линейности ВАХ стабилизатора
- с) односторонней проводимости рп-перехода
- д) применения в схеме реактивных элементов
- е) изменения параметров полупроводниковых приборов

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с оценкой с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к зачету с оценкой.

Вопросы к экзамену (4 семестр, очная форма обучения)

1. Законы Ома и Кирхгофа. Расчет линейных цепей по законам Кирхгофа.
2. Режимы работы электрических цепей.
3. Электронно-дырочный переход и его структура.
4. Процессы, происходящие в рп-переходе. Виды носителей заряда.

5. ВАХ рп-перехода.
6. Виды пробоев рп-перехода.
7. Электрические измерения. Основные понятия. Классификация средств измерения и измерительных приборов. Погрешности измерения.
8. Выпрямительный диод, устройство, принцип действия, ВАХ, основные параметры, примеры применения.
9. Стабилитрон, назначение, особенности работы и ВАХ, параметры, примеры применения.
10. Биполярный транзистор. Устройство, принцип действия, режимы работы, схемы включения, основные характеристики, параметры и эквивалентные схемы.
11. Полевые транзисторы с управляющим Р–N переходом. Устройство, принцип работы, условные изображения, схемы включения, основные характеристики и параметры, эквивалентные схемы.
12. Полевые транзисторы с изолированным затвором (МОП и МДП-транзисторы). Устройство, принцип работы, условные изображения, схемы включения, основные характеристики и параметры, эквивалентные схемы.
13. Флэш- транзисторы для устройств памяти. Устройство, принцип работы.
14. Новые транзисторы. IGBT и другие.
15. Однофазные выпрямители.
16. Трёхфазные выпрямители.
17. Структура робототехнической платформы.
18. Микроконтроллер. Основные функции и параметры.
19. Программирование микроконтроллеров.
20. Датчики робототехнических устройств.
21. Исполнительные устройства робототехнических устройств.
22. Устройства отображения информации.
23. Сервопривод. Назначение и параметры.
24. Шаговые двигатели.
25. Платформа LEGO. Основные сведения.
26. Платформа Arduino. Основные сведения.
27. Шилды Arduino. Основные сведения.
28. Платформа Raspberry Pi. Основные сведения.
29. Электрооборудование станка с ЧПУ.
30. Программируемые реле. Основные сведения.
31. Электроизмерительные приборы для отладки робототехнических устройств.
32. Варианты электрического питания робототехнических платформ.
33. Устройства радиочастотной идентификации (RFID) для робототехнических систем.
34. Система удалённого мониторинга и управления роботом.
35. Система Scada для робототехнических устройств.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. *Миловзоров, О. В.* Электроника : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19967-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559878> (дата обращения: 21.04.2025).

4.2. Дополнительная литература

1. Шогенов, А.Х. Аналоговая, цифровая и силовая электроника: учебник / А.Х. Шогенов, Д.С. Стребков, Ю.Х. Шогенов ; под ред. Д.С. Стребкова. - Москва: Физматлит, 2017. - 416 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485494> (дата обращения: 21.04.2025)
2. Иванов, В. К. Управление движением мехатронных систем: учебное пособие / В. К. Иванов. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2020. – 118 с. [Электронный ресурс]. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612080> (дата обращения: 21.04.2025)
3. Лебедев, С. К. Кинематика и динамика электромехатронных систем: учебное пособие/ С. К. Лебедев, А. Р. Колганов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 352 с. [Электронный ресурс] - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id>. (дата обращения: 21.04.2025)
4. Снесарев, С.С. Электротехника и электроника: учебное пособие: / С.С. Снесарев, Г.В. Солдатов; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет». – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2018. – 142 с. ISBN 978-5-9275-3095-3.- [Электронный ресурс] URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577686>. (дата обращения: 21.04.2025)

У. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ

У. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных лабораторными стендами «Уралочка» и «Промышленная электроника».

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.