

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1155796	Конструирование радиоэлектронных систем

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Конструирование и технология электронных средств	Код ОП 1. 11.03.03/33.01
Направление подготовки 1. Конструирование и технология электронных средств	Код направления и уровня подготовки 1. 11.03.03

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Корнилов Илья Николаевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	департамент радиоэлектроники и связи

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Конструирование радиоэлектронных систем

1.1. Аннотация содержания модуля

Содержание дисциплин модуля позволит студентам: изучить основные проблемы, возникающие при разработке конструкций электронных средств, их решения, и видами работ, выполняемых в процессе конструирования; овладеть знаниями для решения практических задач защиты электронных средств от вибраций и ударов, методов анализа исходных данных технического задания на проектирование, методов расчета и конструирования несущих конструкций, топологии печатных плат, теплоотводящих радиаторов, методов обеспечения электромагнитной совместимости электронных модулей.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Метрологическое обеспечение производства электронных средств	3
2	Конструирование электронных средств	6
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Конструирование электромеханических устройств
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Технологии производства электронных средств

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Конструирование электронных средств	ПК-1 - Способен выполнять расчет и моделирование деталей,	З-1 - Изложить последовательность выполнения конструкторских расчетов узлов и модулей электронных средств

	<p>узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизированного проектирования</p>	<p>З-2 - Объяснять методы моделирования современных электронных средств и их узлов</p> <p>З-3 - Объяснять возможности средств автоматизированного проектирования, моделирования и синтеза электронных устройств</p> <p>У-1 - Анализировать результаты расчетов узлов и модулей электронных средств</p> <p>У-2 - Выбирать оптимальные методы моделирования различных элементов электронных средств и интерпретировать полученные результаты</p> <p>У-3 - Определять оптимальные методы моделирования и синтеза электронных средств</p> <p>П-1 - Выполнять анализ готовых известных технических моделей компонентов, деталей и узлов</p> <p>П-2 - Выполнять разработку узлов, деталей и модулей электронных средств с учётом технических требований, используя оптимальные методы расчёта, моделирования и проектирования</p>
	<p>ПК-2 - Способен разрабатывать электрические принципиальные схемы и печатные платы радиоэлектронных устройств с использованием средств компьютерного проектирования</p>	<p>З-3 - Объяснять правила проектирования печатных плат и знать принципы использования средств компьютерного проектирования плат радиоэлектронных устройств</p> <p>У-3 - Добавлять в разрабатываемые электрические схемы и печатные платы защиту от помех и нештатных условий эксплуатации</p> <p>П-2 - Выполнять разработку средствами сквозного проектирования электрических схем и печатных плат</p>
	<p>ПК-5 - Способен разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы</p>	<p>З-1 - Изложить требования к оформлению технической документации и правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации</p>

		<p>З-2 - Объяснять последовательность оформления конструкторской документации с различными литерами</p> <p>У-1 - Создавать техническое задание и оформлять протоколы испытаний</p> <p>У-2 - Устанавливать последовательность действий для разработки проектной и конструкторской документации</p> <p>П-1 - Выполнять описания блок-схем, условий функционирования устройства и описаний сложно-функциональных блоков</p> <p>П-2 - Находить проектную информацию, необходимую для формирования документации, удовлетворяющей требованиям стандартизации, метрологии и унификации</p>
<p>Метрологическое обеспечение производства электронных средств</p>	<p>ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p>З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>У-2 - Определять основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности для</p>

		<p>установления соответствия имеющейся технической документации</p> <p>У-3 - Оптимизировать с помощью цифровых технологий настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-2 - Осуществлять контроль соответствия имеющейся технической документации и необходимую корректировку основных параметров функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</p>
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p> <p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p>

		<p>У-3 - Анализировать неполадки технологического оборудования, устанавливать их причины и определять способы их устранения</p> <p>У-4 - Оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p> <p>П-3 - Провести диагностику неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования</p> <p>Д-1 - Умение концентрировать внимание на реализации порученного производственного процесса, умение брать на себя ответственность за результат</p>
	<p>ПК-4 - Способен отлаживать, испытывать и сдавать в эксплуатацию опытные образцы радиоэлектронных устройств и систем</p>	<p>З-1 - Изложить основные принципы работы с измерительным электронным оборудованием</p> <p>З-2 - Объяснять влияние паразитных параметров элементов, шумов и помех и способы уменьшения данного влияния, а также основные принципы настройки радиоэлектронных устройств</p>

		<p>У-1 - Создавать проверочные стенды, разрабатывать методики испытаний и проводить испытания</p> <p>У-2 - Настраивать радиоэлектронные устройства и уменьшать влияние паразитных параметров элементов, а также шумов и помех</p> <p>У-3 - Правильно интерпретировать результаты измерений электронными приборами для отладки и тестирования опытных образцов</p> <p>П-1 - Способность выполнять работы по технологической подготовке производства и метрологическому обеспечению</p> <p>П-2 - Осуществлять обоснованный выбор средств настройки электронных компонентов и фильтрации шумов и помех</p> <p>П-3 - Разрабатывать рекомендации по совершенствованию характеристик аналоговых и цифровых схем с точки зрения повышения точности измерений и надёжности</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Метрологическое обеспечение производства
электронных средств

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Иванов Вячеслав Элизбарович	доктор технических наук, профессор	Профессор	радиоэлектроники и телекоммуникаци й
2	Корнилов Илья Николаевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	департамент радиоэлектроники и связи

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Иванов Вячеслав Элизбарович, Профессор, радиоэлектроники и телекоммуникаций
- Корнилов Илья Николаевич, Доцент, департамент радиоэлектроники и связи

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Аналоговые средства измерения	Параметры электрических сигналов. Классификация измерительных генераторов. Структурные схемы генераторов. Электромеханические приборы. Общие сведения и классификация. Магнитоэлектрические приборы. Электродинамические приборы. Электромагнитные приборы. Электростатические приборы. Осциллографы. Структурные схемы и принцип действия осциллографов. Электронные вольтметры постоянного и переменного тока. Омметры. Ваттметры. Мосты для измерения параметров конденсаторов и катушек индуктивностей. Потенциометры
2	Цифровые средства измерения	Принципы построения и основные характеристики цифровых средств измерения. Цифровые вольтметры постоянного тока. Цифровые вольтметры переменного тока, Цифровые омметры. Цифровые мосты. Цифровые измерители индуктивности и емкости. Цифровые частотомеры. Цифровые измерители временных интервалов. Цифровые фазометры. Цифровые осциллографы
3	Измерительные установки	Классификация измерительных установок. Измерители амплитудно-частотных характеристик. Анализаторы спектра. Измерительные линии. Измерители полных сопротивлений. Измерители параметров четырехполюсников. Панорамные измерители параметров четырехполюсников. Измерение неоднородностей в линиях передачи

4	Методы измерения электрических величин	Измерение тока и напряжения. Измерение мощности в цепях постоянного тока и переменного тока. Методы измерения мощности на СВЧ. Измерение частоты и временных интервалов. Методы измерений фазового сдвига. Измерение спектров сигнала. Общие сведения об анализе спектра. Измерение параметров компонентов цепей и устройств. Измерение активных: сопротивлений. Измерение индуктивности и емкости. Измерение добротности. Измерение параметров цепей с распределенными постоянными
5	Измерение магнитных величин	Измерение магнитного потока в постоянном и переменном магнитном поле. Тесламетры и магнитные компараторы. Измерения магнитных характеристик материалов. Определение кривых намагничивания
6	Информационно-измерительные системы	Принципы построения ИИС. Классификация и структура ИИС - основные параметры, погрешность, быстродействие, стоимость и качество. Основные блоки и интерфейсы ИИС. Измерительные системы как средство получения и обработки больших потоков измерительной информации для цепей измерения, контроля диагностирования, управления. Классификация измерительных информационных систем. Обобщенная структурная схема ИИС. Системы измерения статических и динамических параметров радиоэлектронных узлов различного назначения. Системы измерения геометрических размеров. Линейные и угловые измерения. Особенности измерения геометрических размеров изделий радиоэлектронной и электронной техники. Системы измерения температуры.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность	Технология образования в сотрудничестве Технология самостоятельной работы	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической	Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации

			документации	
--	--	--	--------------	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрологическое обеспечение производства электронных средств

Электронные ресурсы (издания)

1. Пудовкин, А. П.; Метрология и радиоизмерения : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278006> (Электронное издание)
2. ; Метрология и радиоизмерения : учебник.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497346> (Электронное издание)
3. Астайкин, , А. И., Астайкин, , А. И.; Метрология и радиоизмерения : учебное пособие.; Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, Саров; 2010; <http://www.iprbookshop.ru/18440.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Белянина, Е. К., Битюков, В. К., Нефедов, В. И., Федорова, Е. В., Хахин, В. И.; Метрология и радиоизмерения : Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Радиотехника".; Высшая школа, Москва; 2003 (21 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary.ru <https://www.elibrary.ru/>

Электронная библиотечная сеть _Лань_ <http://e.lanbook.com>

Портал информационно_образовательных ресурсов УрФУ <http://study.urfu.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрологическое обеспечение производства электронных средств

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		санитарными правилами и нормами	
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Конструирование электронных средств

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Корнилов Илья Николаевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	департамент радиоэлектроники и связи
2	Кудинов Сергей Иванович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	департамент радиоэлектроники и связи

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Корнилов Илья Николаевич, Доцент, департамент радиоэлектроники и связи
- Кудинов Сергей Иванович, Доцент, департамент радиоэлектроники и связи

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение. Особенности и проблемы конструирования электронных средств	Задачи дисциплины, её содержание и объем. Место и роль в подготовке бакалавра. Конструкторская иерархия. Стандартизация при модульном конструировании. Модули. Уровни разукрупнения. Этапы и стадии разработки электронных средств.
2	Условия эксплуатации электронных средств и их влияние на конструкцию	Внешние дестабилизирующие факторы. Объекты установки и их характеристики. Требования, предъявляемые к конструкции электронных средств.
3	Элементная база	Корпусированные, бескорпусные ЭРЭ. Интегральные и гибридные микросхемы. Достоинства и недостатки.
4	Конструкции электрических соединений	Виды электрических соединений. Конструкции сигнальных линий передачи. Волоконно-оптические линии. Конструирование линий электропитания. Конструирование линий заземления. Электрические контакты.
5	Конструирование печатных плат (ПП)	Материалы и методы изготовления ПП. Элементы конструкций ПП. Расчет элементов ПП, шлейфов и кабелей.
6	Конструирование функциональных ячеек	Выбор варианта конструкции функциональной ячейки. Выбор типоразмера ПП. Правила установки ЭРЭ на ПП. Элементы электрических соединений. Конструкции цифровых и аналоговых ячеек.

7	Конструирование блоков электронных средств	Конструкции цифровых и аналоговых блоков. Герметизация элементов и блоков. Компоновка и расчет параметров конструкций.
8	Обеспечение нормального теплового режима электронных средств	Способы отвода тепла: конвекция, кондукция, излучение, тепловые трубы, элементы Пельтье, поглощение тепла элементами конструкции и специальными веществами. Термостатирование.
9	Обеспечение электромагнитной совместимости конструкций электронных средств	Проблема обеспечения совместной работы нескольких РЭС. Паразитные связи в конструкциях РЭС. Экранирование в конструкциях РЭС и систем. Фильтрация внутрисистемных помех. Особенности конструирования узлов РЭС с учетом обеспечения ЭМС.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность	Технология образования в сотрудничестве Технология самостоятельной работы	ПК-5 - Способен разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	З-1 - Изложить требования к оформлению технической документации и правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструирование электронных средств

Электронные ресурсы (издания)

1. Лопаткин, А., А.; Проектирование печатных плат в Altium Designer : монография.; ДМК Пресс, Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565235> (Электронное издание)
2. Лопаткин, А. В.; Проектирование печатных плат в системе Altium Designer : учебное пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577562> (Электронное издание)
3. Иевлев, В. И., Лидский, Э. А.; Вероятностные методы в конструировании и производстве многослойных печатных плат : Учебное пособие.; УПИ, Свердловск; 1989;

<http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/368> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Уваров, А. С.; Проектирование печатных плат. 8 лучших программ; ДМК Пресс, Москва; 2009 (3 экз.)
2. Ненашев, А. П.; Конструирование радиоэлектронных средств : Учеб. для вузов по спец " Конструирование и технология РЭС "; Высш. шк., Москва; 1990 (28 экз.)
3. Кечиев, Л. Н.; Проектирование печатных плат для цифровой быстродействующей аппаратуры; Группа ИДТ, Москва; 2007 (3 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary.ru <https://www.elibrary.ru/>

Электронная библиотечная сеть _Лань_ <http://e.lanbook.com>

Портал информационно_образовательных ресурсов УрФУ <http://study.urfu.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструирование электронных средств

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	
--	--	---	--