

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



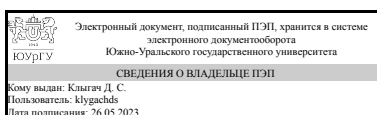
Д. С. Клыгач

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.13 Радиокomпоненты
для направления 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Радиоэлектроника и системы связи

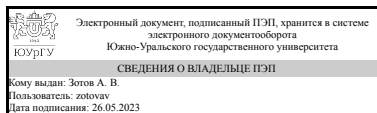
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 928

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



Д. С. Клыгач

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. В. Зотов

1. Цели и задачи дисциплины

Формирование и развитие у подготавливаемых специалистов знаний в области стандартной элементной базы радиоэлектронных средств, которые являются необходимыми при подготовке дипломированных специалистов. Основными задачами данной дисциплины являются следующие: – изучение элементной базы основных дискретных радиокомпонентов, их классификации, набора параметров, области применения, овладение методами правильного выбора стандартного радиокомпонента для конкретной технической задачи; – получение представлений о методах получения радиокомпонентов, перспективах их развития.

Краткое содержание дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: – параметры, характеристики, системы обозначения и области применения радиокомпонентов; По завершению освоения данной дисциплины обучающийся должен уметь: – обосновано применять радиокомпоненты в практической деятельности - при конструировании изделий электронной техники; – использовать методы расчета простейших нестандартных радиокомпонентов; – основные нормативные материалы и техническую документацию при выборе для проектируемой РЭА радиокомпонентов;

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: свойства материалов радиокомпонентов Умеет: находить и анализировать информацию о свойствах материалов радиокомпонентов и самих радиокомпонентах Имеет практический опыт: получения данных измерений и модельных (справочных) данные о радиокомпонентах
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	Знает: актуальное состояние электроники и текущие возможности элементной базы Умеет: обрабатывать и анализировать информацию о радиокомпонентах Имеет практический опыт: исследования параметров и характеристик радиокомпонентов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.06 Физика, 1.О.07 Информатика и программирование, 1.О.09 Основы теории цепей и электротехника, 1.О.12 Материалы электронных средств, 1.Ф.13 Основы компьютерного моделирования, 1.О.02 История России, 1.О.15 Химия,	1.Ф.04 Техническая электродинамика, 1.Ф.02 Экономика и управление на предприятии, 1.Ф.15 Физические основы нанoeлектроники, 1.О.16 Метрология и электрорадиоизмерения, 1.О.11 Схемотехника, 1.О.18 Экономика, 1.О.04 Философия

1.О.05.01 Алгебра и геометрия, 1.О.05.02 Математический анализ, 1.О.05.03 Специальные главы математики, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	
---	--

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

Дисциплина	Требования
1.О.07 Информатика и программирование	Знает: "основы теории информации; технические и программные средства реализации информационных технологий; глобальные и локальные компьютерные сети; современные языки программирования, программное обеспечение и технологии программирования; средства автоматизации математических расчетов. современные языки программирования, программное обеспечение и технологии программирования; средства автоматизации математических расчетов. ", основные свойства, формы представления алгоритмов, основные типы алгоритмических структур, современные языки программирования для разработки компьютерных программ, пригодных для практического применения. Умеет: "использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, решать простые задачи алгоритмизации, создавать программы на языке высокого уровня. использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, решать простые задачи алгоритмизации, создавать программы на языке высокого уровня", разрабатывать компьютерные программы, реализующие линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы, для решения прикладных задач. Имеет практический опыт: "Владеет основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами, навыками программирования и математического моделирования. основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами, навыками программирования и математического моделирования, способен к разработке текстовой, программной документации в соответствии с нормативными требованиями ЕСПД", разработки, отладки и тестирования алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения.
1.О.05.01 Алгебра и геометрия	Знает: теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии;

	геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах, теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах Умеет: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии, использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии Имеет практический опыт: использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и научной математической литературы, использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и научной математической литературы
1.О.15 Химия	Знает: "содержание основных разделов, составляющих теоретические основы химии как системы знаний о веществах и химических процессах" Умеет: "выполнять эксперименты и обобщать наблюдаемые факты с использованием химических законов, предвидеть физические и химические свойства веществ на основе знания о строении вещества, природе химической связи, пользоваться химической литературой и справочниками" Имеет практический опыт: "Владеет элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом, общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами"
1.Ф.13 Основы компьютерного моделирования	Знает: основные понятия и команды пакетов графических программ (ПП), позволяющие

	строить двух- и трехмерные изображения (в виде чертежей или рисунков) объектов и изделий;; основные способы работы с графическими изображениями; способы хранения и передачи информации; методику адаптации пакетов графических программ для конкретных областей применения; Умеет: выполнять чертежи при помощи пакетов графических программ; строить трехмерные модели объектов и изделий при помощи пакетов графических программ; создавать пользовательские приложения для пакетов графических программ, строить трехмерные модели объектов; создавать визуализированные презентации спроектированных объектов и изделий при помощи пакетов графических программ; создавать пользовательские приложения для пакетов графических программ Имеет практический опыт: выполнения двумерных чертежей; построения трехмерных объектов; работы в пакетах графических программ; приемами компьютерного дизайна; , компьютерного моделирования и визуализации; работы с цветом и использования всей палитры цветов; составления макросов и программ для адаптации графических пакетов.
1.О.05.03 Специальные главы математики	Знает: основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем, основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем Умеет: использовать в профессиональной деятельности базовые знания специальных разделов математики; применять математические модели простейших систем и процессов для решения профессиональных задач, использовать в профессиональной деятельности базовые знания специальных разделов математики; применять математические модели простейших систем и процессов для решения профессиональных задач Имеет практический опыт: использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности, использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности
1.О.05.02 Математический анализ	Знает: основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач,

	использующих аппарат математического анализа, основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа Умеет: использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах, использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах Имеет практический опыт: решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания, решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания
1.О.09 Основы теории цепей и электротехника	Знает: "Основные элементы электрических цепей и их параметры. Топологию электрических цепей. Основные методы анализа электрических цепей.", "Основные режимы работы электрических цепей.", "основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования; принципы философии, относящиеся к самоконтролю, саморазвитию и самообразованию человека.", законы теории цепей и электротехники Умеет: "Объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на функциональные свойства и переходные процессы электрических цепей.", выполнять чертежи при помощи пакетов графических программ; строить трехмерные модели объектов и изделий при помощи пакетов графических программ; создавать визуализированные презентации спроектированных объектов и изделий при помощи пакетов графических программ; создавать пользовательские приложения для пакетов графических программ, планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения; планировать этапы работы на основе цели и задач исследования, проводить экспериментальные исследования по теории цепей и электротехники Имеет практический

	опыт: Владением практическими методами измерения параметров и характеристик электрических цепей, : работы в пакетах графических программ; приемами компьютерного дизайна; техникой работы с цветом и использования всей палитры цветов, "Имеет практический опыт: управления собственным временем;определения направления саморазвития и самообразования; составления плана работы и его реализации.", обработки и представления данных, полученных в результате экспериментальных исследований по теории цепей и электротехники
1.О.06 Физика	Знает: фундаментальные законы физики, основные разделы физических наук, фундаментальные разделы физики; методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных Умеет: "выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах, решать типовые задачи по основным разделам курса физики", использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; считать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, приборные ошибки; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач Имеет практический опыт: методами оценки погрешностей при проведении физического эксперимента, навыками анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений, фундаментальными понятиями и основными законами классической и современной физики и методами их использования; методологией организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; навыками физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; навыками проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; навыками оформления отчетов по результатам исследований; навыками работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой;

	навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений;
1.О.02 История России	Знает: Основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса, Механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи. Умеет: Соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контекстах, Анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации Имеет практический опыт: Практические навыки анализа социально-культурных проблем в контексте мировой истории и современного социума, Имеет практический опыт выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях
1.О.12 Материалы электронных средств	Знает: природу электромагнитного поля, особенности поведения различных веществ в электромагнитном поле. Умеет: интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений Имеет практический опыт: построения математических моделей, навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных; , основные приемы обработки и представления экспериментальных данных, фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию и математический анализ Умеет: применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных; , решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств и соответствующего математического аппарата, самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе, расширять свои математические познания Имеет практический опыт: применения методов поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных; , сбора, обработки и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации по тематике исследования в области электроники, проведения инженерных расчетов; использовать стандартные пакеты прикладных

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка к практикам	18	18
Изучение технической документации по радиокомпонентам	18,75	18.75
Изучение нормативной документации по радиокомпонентам	15	15
Знакомство с форматом данных Touchstone	2	2
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Резисторы	10	6	4	0
2	Конденсаторы	10	6	4	0
3	Катушки индуктивности	10	6	4	0
4	Паразитные параметры. Ресурс элементной базы	10	6	4	0
5	Корпуса и типоразмеры элементной базы	2	2	0	0
6	Полупроводниковая элементная база	6	6	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Современная элементная база. Поколения элементной базы. Показатели надежности элементной базы. Подход к выбору элементной базы.	6
2	2	Резисторы. Классификация, схема замещения, основные и паразитные параметры, пределы их изменения.	6

3	3	Конденсаторы. Классификация, основные электрические параметры конденсаторов. Схема замещения. Основные типы и особенности конструкций конденсаторов.	6
4	4	Катушки индуктивности. Высокочастотные катушки индуктивности, схема замещения, основные параметры. Конструкции катушек индуктивности с магнитными сердечниками и без сердечников.	6
5	5	Корпуса и типоразмеры элементной базы	2
6	6	Полупроводниковая элементная база	6

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Высокочастотные резисторы. Анализ частотных характеристик $ Z $, $\text{Re } Z$, $\text{Im } Z$, L , C , Q .	4
2	2	Конденсаторы. Анализ частотных характеристик $ Z $, $\text{Re } Z$, $\text{Im } Z$, L , C , Q .	4
3	3	Собственная ёмкость катушек индуктивности	4
4	4	Катушки индуктивности. Анализ частотных характеристик $ Z $, $\text{Re } Z$, $\text{Im } Z$, L , C , Q .	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к практикам	В соответствии с рекомендуемым библиографическим списком	4	18
Изучение технической документации по радиокомпонентам	1. ABC of CLR [Статьи] // European Passive Components Institute официальный сайт. URL: https://epci.eu/category/abc-of-clr/ 2. Passive Components Blog – Passive Components News [Статьи и видеоматериалы] // EPCI - Premium Passive Components Educational and Information Site. URL: https://passive-components.eu 3. Electronics ABC [Презентация о конденсаторах в восьми частях и катушках индуктивности в трех частях] // TDK официальный сайт корпорации. URL: https://www.tdk.com/tech-mag/electronics_primer	4	18,75
Изучение нормативной документации по радиокомпонентам	ГОСТ 21414-75 Резисторы. Термины и определения. ГОСТ Р 57437-2017 Конденсаторы. Термины и определения. ГОСТ 20718-75 Катушки индуктивности аппаратуры связи. Термины и	4	15

	определения.		
Знакомство с форматом данных Touchstone	Touchstone File Format Specification/ Version 2.0 / Ratified by the IBIS Open Forum / April 24, 2009. – 34 p.	4	2

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Выбор элементной базы с помощью комплексного показателя	1	1	За полное выполнение задания	зачет
2	4	Текущий контроль	Резисторы	1	1	За полное выполнение задания	зачет
3	4	Текущий контроль	Конденсаторы	1	1	За полное выполнение задания	зачет
4	4	Текущий контроль	Катушки индуктивности	1	1	За полное выполнение задания	зачет
5	4	Промежуточная аттестация	Зачет	-	1	Контрольные вопросы для подготовки к зачету и результаты выполнения практических работ	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Собеседование и письменный ответ (вопросы для подготовки к зачету и отчеты)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
УК-1	Знает: свойства материалов радиокомпонентов	+	+	+	+	+
УК-1	Умеет: находить и анализировать информацию о свойствах материалов радиокомпонентов и самих радиокомпонентах	+	+	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: получения данных измерений и модельных (справочных) данные о радиокомпонентах	+	+	+	+	+
ОПК-2	Знает: актуальное состояние электроники и текущие возможности элементной базы	+	+	+	+	+

ОПК-2	Умеет: обрабатывать и анализировать информацию о радиокомпонентах	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: исследования параметров и характеристик радиокомпонентов	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Хоровиц, П. Искусство схемотехники П. Хоровиц, У. Хилл; Пер. с англ. Б. Н. Бронина и др. - 6-е изд. - М.: Мир, 2003. - 704 с. ил.

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

1. Журнал «Компоненты и технологии»
2. Журнал «Электронные компоненты»
3. Журнал «Современная электроника»
4. Журнал «Электроника НТБ»

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. ГОСТ 8.417-2002. Единицы величин
2. R-REC-V.574-4-2005 Использование децибела и непера в электросвязи
3. Р 50-77-88 ЕСКД. Правила выполнения диаграмм
4. Негоденко О.Н., Мирошниченко С.П. Устройства функциональной электроники и электрорадиоэлементы. 2008
5. Протокол измерений (шаблон)
6. Отчет о практической работе (шаблон)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. ГОСТ 8.417-2002. Единицы величин
2. R-REC-V.574-4-2005 Использование децибела и непера в электросвязи
3. Р 50-77-88 ЕСКД. Правила выполнения диаграмм

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Протокол измерений (шаблон) http://edu.susu.ru/
2	Методические пособия для	Учебно-методические	Отчет о практической работе (шаблон) http://edu.susu.ru/

	самостоятельной работы студента	материалы кафедры	
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Требования к оформлению отчетов по практическим занятиям http://edu.susu.ru/
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Основы теоретической электротехники : учебное пособие / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Е. Б. Соловьева [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-0781-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167733 (дата обращения: 06.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Деулин, Б. И. Элементная база электроники : учебное пособие / Б. И. Деулин. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 131 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/71395 (дата обращения: 06.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кузнецов, Е. Н. Элементная база и функциональные узлы информационно-измерительных и управляющих систем : учебное пособие / Е. Н. Кузнецов. — Пенза : ПГУ, 2019. — 348 с. — ISBN 978-5-907102-89-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162234 (дата обращения: 06.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шмаков, С. Б. Энциклопедия радиолюбителя. Современная элементная база : справочник / С. Б. Шмаков. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2012. — 384 с. — ISBN 978-5-94387-859-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/36384 (дата обращения: 06.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Элементная база современных электронных схем : учебно-методическое пособие / А. Н. Евстигнеев, Т. Г. Кузьмина, А. В. Новотельнова, А. П. Потоцкий. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, [б. г.]. — Часть 1 : Метод. указания для самостоятельного изучения дисциплины “Электротехника и электроника” для студентов всех специальностей — 1998. — 25 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43747 (дата обращения: 06.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шандриков, А. С. Электрорадиоэлементы и устройства функциональной электроники : учебное пособие / А. С. Шандриков. — Минск : РИПО, 2020. — 323 с. — ISBN 978-985-7234-18-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154231 (дата обращения: 29.11.2021). — Режим доступа: для авториз.

			пользователей.
10	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Григорьев, Б. И. Элементная база и устройства аналоговой электроники : учебное пособие / Б. И. Григорьев. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2008. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43645 (дата обращения: 29.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Радиоматериалы и радиокомпоненты : учебное пособие / Н. А. Голов, А. Д. Грамаков, С. В. Пресняков [и др.]. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. — 34 с. — ISBN 978-5-7038-4274-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103354 (дата обращения: 29.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
12	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бондаренко, И. Б. Электрорадиоэлементы : учебное пособие / И. Б. Бондаренко. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, [б. г.]. — Часть 1 : Резисторы — 2012. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43681 (дата обращения: 29.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. GNU Octave-Octave (бессрочно)
4. Microsoft-Visio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)
3. -Техэксперт(31.12.2022)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	1015 (36)	1. Векторный анализатор Обзор TR1300/1, ИККПО Обзор-103 2. Частотомер ЧЗ-71, частотомер ЧЗ-54 3. Осциллограф-мультиметр Fluke 123, осциллограф C1-75 4. Источник питания GW Instek GPR-3060D 5. Измеритель добротности BM-560, измеритель RLC Motech MT4080A 6. Микроскоп стереоскопический МБС-10 7. Мультиметр APPA 109N 8. Генератор импульсов Г5-54, генератор сигналов Г4-107, генератор сигналов свч Agilent N9310A RF Signal Generator, генератор ГЗ-118 9. Измерительная линия p1-17
Лекции	1008	Компьютерный зал с проектором

