

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 01.09.2025 14:27:32
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f1a17686f81a8821b1d6c2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г.Игнатова



24 сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Радиокомпоненты»

Направление подготовки - 11.03.01 «Радиотехника»

Направленность (профиль) - «Эксплуатация и испытания радиоинформационных систем»

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

ПК-1 "Способен выполнять моделирование, расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования" сформулирована на основе профессионального стандарта 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков».

Обобщенная трудовая функция С «Разработка, физическая верификация и моделирование топологических представлений отдельных аналоговых блоков и СФ-блока».

Трудовая функция С/01.6 «Разработка эскизных (или полных) топологических представлений отдельных аналоговых блоков».

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1.ПК Способен применять знания о современных и перспективных конструкторско-технологических вариантах и функциональных характеристиках дискретных компонентов и устройств функциональной электроники при проектировании радиотехнических узлов.	Расчет и проектирование и узлов и устройств радиоинформационных систем	Знания: основных разновидностей компонентов радиоэлектронных систем, технологических процессов их производства и области применения. Умения: обеспечивать защиту компонентной базы электронной аппаратуры. Опыт деятельности: по применению перспективных изделий компонентной базы при исследовании и решении профессиональных задач в технических системах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Радиокомпоненты» является дисциплиной по выбору вариативной части.

Входные требования к дисциплине:

- знает основные законы физики, высшей математики, правила выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей;
- знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации;
- умеет решать задачи обработки данных с помощью современных компьютерных средств;
- использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	4	3	108	16	32	-	60	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные работы (часы)		
1. Основные детали и изделия компонентной базы электронной аппаратуры.	6	-	16	35	Тестирование
					Защита лабораторных работ
					Контрольная работа №1
					Контроль выполнения практико-ориентированного задания (ПОЗ)

2. Специальные компоненты и корпуса.	10	-	16	25	Защита лабораторных работ
					Контрольная работа №2
					Рубежный контроль (тестирование)
					Защита практико-ориентированного задания (ПОЗ)

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Введение. Основные термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Роль компонентов в создании перспективной электронной аппаратуры (ЭА). Разновидности компонентов. Современные проблемы и направления развития компонентной базы ЭА.
	2	2	Резисторы и резисторные наборы. Назначение и применения резисторов, их основные и паразитные параметры. Классификации резисторов по нескольким критериям (по материалу резистивного элемента (РЭ), назначению, конструкторско-технологической реализации, изменчивости номинального сопротивления и др.). Конструкции резисторов.
	3	2	Конденсаторы. Назначение, основные и паразитные параметры. Разновидность конденсаторов по материалу диэлектрика. Технологические процессы, обеспечивающие получение диэлектрических материалов с требуемыми свойствами. Особенности конструкций и технологий изготовления конденсаторов постоянной емкости (включая электролитические). Перспективные разработки. Обозначение конденсаторов.
2	4	2	Катушки индуктивности и трансформаторы. Назначение, основные и паразитные параметры катушек индуктивности (КИ), методики их определения. Разновидности конструкторско-технологических реализаций КИ, выбор материалов КИ, общие сведения о вариометрах. Низкочастотные трансформаторы и дроссели.

	5	2	Специальные резисторы – датчики физических величин (терморезисторы, фоторезисторы, варисторы, позисторы, магниторезисторы, тензорезисторы и др.), их функциональные параметры и характеристики; конструкторские особенности и технологии изготовления.
	6	2	Частотно–избирательные компоненты. Устройства отображения информации. Материалы и технологии изготовления частотно-избирательных компонентов в виде микросхем и УФЭ (пьезоэлектрические, на поверхностных акустических волнах, приборах с зарядовой связью, микрополосковых линиях и др.). Взаимосвязь конструкторско-технологических параметров с функциональными. Конструкторско-технологические разновидности устройств отображения информации, их сравнительная характеристика по функциональным возможностям и технологическим особенностям.
	7	2	Жидкокристаллические индикаторы. Общие сведения о жидких кристаллах и их свойствах. Технология изготовления жидкокристаллических индикаторов (ЖКИ) (мозаичных, матричных, аналоговых). Особенности конструкций ЖКИ. Выбор материалов и технологических приемов при изготовлении.
	8	2	Соединители и устройства коммутации. Корпуса дискретных компонентов. Соединители для волоконно-оптических линий связи. Функциональные возможности, конструкторско-технологические варианты. Выбор материалов. Особенности изготовления. Варианты конструкторско-технологического исполнения корпусов.

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены.

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	Работа 1. Изучение технологии изготовления и основных параметров резисторов.
	2	4	Работа 2. Изучение конструкции и технологии изготовления дискретных конденсаторов и оценка их электрических параметров.
	3	4	Работа 3. Изучение конструкций и характеристик униполярных транзисторов.

	4	4	Работа 4. Изучение конструкций и характеристик элементов полупроводниковых микросхем.
2	5	4	Работа 5. Технология изготовления и основные характеристики катушек индуктивности.
	6	4	Работа 6. Изучение конструкторско-технологических характеристик компонентов в составе ячеек современных ЭВС.
	7	4	Работа 7. МДП-технология изготовления полупроводниковых приборов и микросхем.
	8	4	Работа 8. Технология сборки и монтажа бескорпусных полупроводниковых БИС и СБИС.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	33	Подготовка к лекциям, выполнению и сдаче лабораторных работ.
		Подготовка к контрольной работе №1.
		Подготовка к тестированию.
		Выполнение практико-ориентированного задания (ПОЗ).
2	23	Подготовка к Рубежному контролю (Тестированию).
		Подготовка к контрольной работе №2.
		Подготовка к лекциям, выполнению и сдаче лабораторных работ.
		Выполнение практико-ориентированного задания (ПОЗ)
1,2	4	Подготовка к диф. зачёту

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>):

Методические указания студентам по изучению дисциплины.

Модуль 1 «Основные детали и изделия компонентной базы электронной аппаратуры»

- ✓ Конспекты лекций.
- ✓ Лабораторный практикум.

- ✓ Методические указания по выполнению практико-ориентированного задания.

Модуль 2 «Специальные компоненты и корпуса»

- ✓ 1. Конспекты лекций.
- ✓ 2. Лабораторный практикум.
- ✓ 4. Методические указания по выполнению практико-ориентированного задания.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Симонов Б.М. Конструкции и технологии изготовления компонентов и узлов электронных средств: Учеб. пособие / Б.М. Симонов, О.М. Бритков, А.С. Тимошенко; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ", Институт нано- и микросистемной техники; Под ред. С.П. Тимошенко. - М.: МИЭТ, 2018. - 232 с. - ISBN 978-5-7256-0882-3
2. Симонов Б.М. Компоненты электронной аппаратуры: Учеб. пособие по курсам: "Технология компонентов ЭВС", "Детали ЭА", "Материалы и компоненты электронных средств", "Проектирование и технология электронной компонентной базы" / Б.М. Симонов, О.М. Бритков, А.С. Тимошенко; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. С.П. Тимошенко. - М. : МИЭТ, 2017. - 280 с. - ISBN 978-5-7256-0855-7
3. Симонов Б.М. Конструкции и технологии изготовления компонентов и узлов электронных средств: Лабораторный практикум по дисциплинам: "Технология компонентов ЭС", "Технология компонентов РЭС", "Компонентная база электронных вычислительных систем" / Б.М. Симонов, О.М. Бритков, А.С. Тимошенко; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. С.П. Тимошенко. - М. : МИЭТ, 2016. - 364 с.
4. Симонов Б.Лабораторная работа №1. "Изучение материалов, деталей, элементов и конструкции интегральных схем" / Б.М. Симонов, С.П. Тимошенко; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2015. - 40 с.[L1]
5. Симонов Б.М. Изучение конструкций, параметров и характеристик полупроводниковых микросхем : Лабораторная работа №3: Методические указания к лабораторному практикуму по курсам: "Технология и конструирование интегральных микросхем", "Конструкторское проектирование и технология ИМС", "Физические основы микроэлектроники", "Физические основы элементной базы ЭВС", "Твердотельная электроника", "Микроэлектроника", "Технология микроэлектроники", "Полупроводниковые приборы" / Б.М. Симонов, А.В. Заводян, А.Н. Бойко; М-во образования и науки РФ, МГИЭТ(ТУ). - М. : МИЭТ, 2010. - 48 с.

6. Симонов Б.М. Конструкторско-технологические аспекты разработки интегральных схем и микросборок : Учеб. пособие по курсу "Технология и конструкции интегральных микросхем" / Б.М. Симонов, А.В. Заводян, А.М. Грушевский. - М. : МИЭТ, 1998. - 165 с. - ISBN 5-7256-0179-X
7. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники: Учебное пособие для вузов. - М.: Лаборатория базовых знаний, 2004 – 488 с.

Периодические издания

1. Электронная техника. Серия 3. Микроэлектроника : научно-технический журнал / Научно-исследовательский институт молекулярной электроники. - М. : НИИМЭ, 2014 - .
2. Перспективы науки / Фонд развития науки и культуры. - Тамбов : ФРНиК, 2009 - . - URL: <http://moofrnk.com/perspektivy-nauki/> (дата обращения: 16.11.2020)
3. Известия вузов. Электроника : Научно-технический журнал / М-во образования и науки РФ; МИЭТ; Гл. ред. Ю.А. Чаплыгин. - М. : МИЭТ, 1996 - .

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. SCOPUS: Библиографическая и реферативная база данных научной периодики: сайт. – URL: www.scopus.com/ (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Электронно-библиотечная система Лань: сайт. - Санкт-Петербург, 2011 - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
4. Electronix: форум разработчиков электроники : сайт. - URL: <https://electronix.ru/forum/> (дата обращения: 16.11.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
5. Радио-Комплект. Радиоэлектронные компоненты: справочник по параметрам транзисторов: сайт. – Тула, 2005 - . - URL: https://radio-komplekt.ru/component_ref.php?param=transistors (дата обращения: 10.11.2020)
6. ChipFind : электронные компоненты и радиодетали : сайт. – Москва, Капитал Плюс, 2006-2011. - URL: <https://www.chipfind.ru/> (дата обращения: 10.11.2020).

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение.

В учебном процессе используются традиционные формы обучения с использованием при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям, контрольным работам, тестированию и при выполнении практико-ориентированного задания материалов, размещенных в электронной среде. Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

В аудитории проверяются выполненные задания по лабораторным работам и дополняются полученные знания с использованием докладов, выступлений, дискуссий и обсуждений. Работа проводится по следующей схеме:

СРС (онлайновая предаудиторная работа с использованием внешнего и внутреннего ресурсов).

– аудиторная работа (лекции, лабораторные занятия с их защитой, презентации с применением на практических примерах изученного материала, тематические дискуссии, разбор ошибок при тестировании и др.);

– обратная связь с обсуждением и подведением итогов.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта преподавателя, бесплатные сервисы WhatsApp, Вконтакте.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы: видеоролики, тесты, учебные и учебно-методические электронные пособия (<http://orioks.miet.ru/>)

Тестирование проводится в ОРИОКС.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются внешние электронные ресурсы:

Поисковая система электронных компонентов по онлайн-складам и прайс-листам поставщиков. Архив документации. Таблицы взаимозаменяемости компонентов. <https://www.chipfind.ru/catalog/>

Справочник по параметрам транзисторов https://radio-komplekt.ru/component_ref.php?param=transistors

Поиск аналогов радиодеталей <http://radio-hobby.org/modules/analog/>

Поисковая система по электронным компонентам <https://www.chipdip.ru/catalog/electronic-components>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	Microsoft Office
Лаборатория «Центр проектирования трёхмерных структур РТС МИЭТ» аудитория 4116	<p>Компьютеры Intel Core i3, 4Gb ОЗУ.</p> <p>Компьютер Intel Core i5, 8Gb ОЗУ.</p> <p>Микроскопы металлографические упрощенные ММУ-3. Фотокамеры для микроскопа; Осциллографы С1-65А. Стенды измерительные. Вольтметры В7-38. Плазменная панель Panasonic. Макеты конструктивных элементов ИС. Фотоальбомы.</p>	Microsoft Office
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	ОС Microsoft Windows Microsoft Office Acrobat Reader DC браузер

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ПК-1.РК** «Способность применять знания о современных и перспективных конструкторско-технологических вариантах и функциональных характеристиках дискретных компонентов и устройств функциональной электроники при проектировании радиотехнических узлов».

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещён в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

«Радиокомпоненты» - одна из дисциплин, изучение которых позволяет создать основу инженерной подготовки выпускников. Целью дисциплины является получение системного представления об изделиях компонентной базы, используемых для создания вычислительных устройств, конструкциях и технологических процессах их изготовления, характерных областях применения.

Для достижения этой цели студенты в процессе обучения выполняют лабораторные работы, тестирование, контрольные работы, практико-ориентированное задание (ПОЗ).

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента (СРС) при подготовке к лекционным и лабораторным занятиям, контрольным работам, тестированию, рубежному контролю, выполнении практико-ориентированного задания.

Публичное представление результатов выполнения заданий СРС осуществляется с использованием Интернет-ресурсов, ОРИОКС (<http://orioks.miet.ru>)

По завершению изучения дисциплины предусмотрена промежуточная аттестация в виде диф. зачёта, при этом оценка учебной деятельности студента основана на бально-рейтинговой системе.

Организация изучения дисциплины студентами включает:

- посещение аудиторных занятий и консультаций преподавателя;
- подготовку к лекциям, тестированию, контрольным работам;
- подготовку к выполнению, выполнение и сдачу лабораторных работ;
- выполнение и сдачу ПОЗ;
- подготовку к Рубежному контролю и диф. зачёту.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

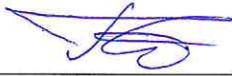
Баллами оценивается: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 58 баллов), активность/посещаемость в семестре (в сумме 30 баллов) и сдача зачёта (12 баллов). По сумме баллов выставляется диф. зачёт по предмету. Структура и график контрольных мероприятий приведены ниже в таблице (см. также журнал успеваемости на ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>).

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент института НМСТ, к.т.н.  /О.М. Бритков/

Рабочая программа дисциплины «Радиокомпоненты» по направлению 11.03.01 «Радиотехника» направленности (профилю) «Эксплуатация и испытания радиoinформационных систем» разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании УС Института НМСТ « 19 » ноября 2020 года, протокол № 4.

Директор Института НМСТ
д.т.н., профессор


/С.П.Тимошенков/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

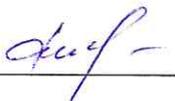
Рабочая программа согласована с выпускающим Институтом МПСУ

Зам директора Института МПСУ  /Лялин К.С./

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  /Никулина И.М./

Программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки  /Филиппова Т.П./