

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 01.09.2025 14:27:55  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f730f0e80eaa82b06802

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

«01» октября 2020 г.

М.П.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование прямо-передающих устройств в среде MWO»

Направление подготовки –11.03.01 «Радиотехника»

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

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.МодППУ. Способен проводить математическое моделирование передающих устройств радиотехники в условиях ограниченных временных ресурсов.	<b>Опыт деятельности:</b> организации и работы в малой группе при выполнении задачи моделирования

**Компетенция 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 В «Моделирование, анализ и верификация результатов моделирования разработанных принципиальных схем аналоговых блоков и СФ-блока».**

**Трудовая функция В/01.6 «Моделирование схем отдельных аналоговых блоков».**

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1. МодППУ Способен проводить математическое моделирование приемопередающих устройств радиотехники с применением стандартных прикладных пакетов	Моделирование, анализ и верификация результатов моделирования узлов и устройств радиоинформационных систем	<b>Знает:</b> стандартные виды схемного аналогового моделирования, позволяющие проводить расчет и проектирование узлов и устройств аналоговой высокочастотной техники. <b>Умеет:</b> моделировать различные виды приемопередающих устройств и их узлов с использованием САПР на системном, имитационном и схемном уровне, так и на уровне топологии, включая EM-моделирование.

		<i>Опыт деятельности:</i> по расчету, моделированию и проектированию отдельных приемных и передающих частей радиотехнических систем.
--	--	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы (является элективной).

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции в области дисциплин электродинамики, электроники, радиотехнических цепей и сигналов, теории электрических цепей.

## 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) Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы)	Практические занятия (часы)		
3	6	2	72	-	32	-	40	ЗаО

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование	Контактная работа	Формы текущего
------------------	-------------------	----------------

модуля	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы) Практическая подготовка при проведении лабораторных работ (часы)	Практические занятия (часы)		контроля
<b>Модуль 1</b> Усилительные устройства СВЧ	-	12	-	14	Защита ЛР Сдача БДЗ
<b>Модуль 2</b> Нелинейные устройства СВЧ	-	20	-	26	Защита ЛР Сдача БДЗ

#### 4.1. Лекционные занятия

Не предусмотрены.

#### 4.2. Практические занятия

Не предусмотрены.

#### 4.3. Лабораторные занятия

**Практическая подготовка при проведении лабораторных работ**

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	Статические характеристики транзисторов
	2	4	Проектирование МШУ с помощью диаграммы Смита
	3	4	Широкополосные усилители СВЧ
2	4	4	Имитационное моделирование RF-цепей
	5	4	Проектирование автогенератора
	6	4	Балансный смеситель на диодах
	7	4	Моделирование VSS
	8	4	Защита проекта БДЗ

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	4	Подготовка к защите ЛР
	10	Выполнение БДЗ
2	10	Подготовка к защите ЛР
	16	Выполнение БДЗ

#### 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, <https://orioks.miet.ru>).

#### Модуль 1 «Усилительные устройства СВЧ»

- ✓ *Материалы для подготовки к лабораторным работам*
- ✓ *Материалы для выполнения БДЗ*

#### Модуль 2 «Нелинейные устройства СВЧ»

- ✓ *Материалы для подготовки к лабораторным работам*
- ✓ *Материалы для выполнения БДЗ*

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Литература

1. Гарматюк, С. С. Задачник по устройствам генерирования и формирования радиосигналов: учебное пособие для вузов / С. С. Гарматюк. - Москва : ДМК Пресс, 2012. - 672 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/4146> (дата обращения: 08.09.2020). - ISBN 978-5-94074-796-3
2. Виноградов, А. Ю. Устройства СВЧ и малогабаритные антенны: учебное пособие / А. Ю. Виноградов, Р. В. Кабетов, А. М. Сомов; под редакцией А. М. Сомова. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. - 444 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/111106> (дата обращения: 30.08.2020). - ISBN 978-5-9912-0255-8.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Microwaves101: [онлайн-энциклопедия сообщества разработчиков СВЧ-аппаратуры]: сайт. – URL: <https://www.microwaves101.com/encyclopedias> (дата обращения: 10.09.2020)
2. Лань: [электронно-библиотечная система]: сайт. – Санкт-Петербург, 2011. – URL: <http://www.e.lanbook.com/> (дата обращения: 20.09.2020)

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	Операционная система Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat reader DC Cadence AWR MWO
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	Операционная система Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat reader DC

## 10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции УК-2. МодППУ «Способен проводить математическое моделирование приемо-передающих устройств радиотехники в условиях ограниченных временных ресурсов.»
2. ФОС по подкомпетенции ПК-1. МодАФУ «Способен проводить математическое моделирование приемо-передающих устройств радиотехники с применением стандартных прикладных пакетов».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <https://orioks.miet.ru/>

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина изучается через выполнение группы лабораторных работ с применением САПР и выполнение БДЗ.

Процесс выполнения каждой лабораторной работы состоит из трех последовательных частей:

1. Самостоятельная предварительная подготовка к лабораторной работе.
2. Выполнение лабораторной работы на занятии, включающее в себя такие возможные этапы, как расчет, моделирование, проектирование, анализ результатов.
3. Защита выполненной лабораторной работы, включающая в себя как ответы на теоретические вопросы по теме лабораторной работы, так и на вопросы о сути выполненной работы.

Результатом выполнения студентом лабораторных работ становится освоение методов расчета, моделирования и проектирования пассивных СВЧ-устройств с применением САПР.

По завершении выполнения каждой лабораторной работы должен быть подготовлен отчет в электронном виде и сохранен проект в САПР.

В отчете должны быть отображены все этапы выполнения лабораторной работы, включающие в себя исходное задание по варианту, промежуточные расчеты, описание спроектированных моделей, результаты моделирования и анализ результатов, выводы по завершённым этапам. Подробность содержания отчета определяется студентом самостоятельно.

Проект в САПР необходим, т.к. при защите у преподавателя может возникнуть вопрос о корректности спроектированных моделей, студент должен быть готов предоставить их для проверки.

БДЗ представляет собой выполнение задачи по расчету канала ВЧ-устройства с применением САПР. Вид ячейки ВЧ-устройства и численные ТЗ задаются случайно.

Все этапы расчета и моделирования должны быть отображены в отчете о БДЗ.

## 11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются:

По результатам защиты всех лабораторных работ выставляется до 60 баллов.

По результатам выполнения БДЗ выставляется до 40 баллов.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

### РАЗРАБОТЧИК:

Старший преподаватель Института МПСУ

 /Д.В. Приходько/

Рабочая программа дисциплины «Моделирование приемо-передающих устройств в среде MWO») по направлению 11.03.01 «Радиотехника», направленности (профилю) «Эксплуатация и испытания радиоинформационных систем» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института 30.09 2020 года, протокол № 1

Зам.директор института МПСУ по ОД

 /Д.В. Калеев/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Начальник АНОК

 /И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки

 /Т.П.Филиппова /