

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 01.09.2023 14:27:32  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d79ca9bca82b88e1

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» 01 сентября 2020 г.  
М.П.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы моделирования 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:

**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 сложно функциональных 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
<b>ПК-1.ОснМод.</b> Способен проводить математическое моделирование узлов и устройств радиотехники с применением программы Microwave Office.	Моделирование объектов и процессов, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	<b>Знание</b> интерфейса программы Microwave Office. <b>Умение</b> рассчитывать параметры микрополосковых линий и ВАХ транзисторов. <b>Опыт деятельности</b> в проведении моделирования узлов и устройств радиотехники в программе Microwave Office.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции, сформированные в дисциплинах «Информатика», «Теоретические основы электротехники», «Радиотехнические цепи и сигналы».

### 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)		
3	5	2	72		32		40	3а

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1. Интерфейс программы Microwave Office	-	-	8	10	Защита лабораторных работ	
2. Линейное моделирование	-	-	14	16	Защита лабораторных работ	
3. Нелинейное моделирование	-	-	8	10	Защита лабораторных работ	
4. Блок EMSight	-	-	2	4	Защита лабораторных работ	

#### 4.1. Лекционные занятия

Не предусмотрены

#### 4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

#### 4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Изучение интерфейса программы Microwave Office.
	2	2	Изучение резонансных цепей в программе Microwave Office
	3	4	Анализ и оптимизация фильтра низких частот
2	4	2	Определение параметров СВЧ-устройств в микрополосковом исполнении
	5	2	Определение параметров СВЧ-устройств с использованием круговой диаграммы Смита
	6	4	Исследование согласующих цепей
	7	2	Моделирование линейных усилителей СВЧ
	8	4	Исследование малошумящего усилителя
3	9	2	Измерение ВАХ транзисторов
	10	2	Измерение характеристик нелинейного усилителя мощности
	11	4	Исследование транзисторного усилителя мощности
4	12	2	Моделирование микрополоскового резонатора

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	10	Подготовка к лабораторным работам №1-3
2	16	Подготовка к лабораторным работам №4-8
3	10	Подготовка к лабораторным работам №9-11
4	4	Подготовка к лабораторной работе №12

#### 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/>):

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Литература

1. Бахвалова С.А. Основы моделирования устройств в Microwave Office: лаб. практикум. - М.: МИЭТ, 2015. - 180 с.

2. Бахвалова С.А. Основы моделирования и проектирования радиотехнических устройств в Microwave Office : Учеб. пособие / С. А. Бахвалова, В. А. Романюк; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : СОЛОН-Пресс, 2016. - 152 с. - ISBN 978-5-91359-206-4

### Периодические издания

1. Известия высших учебных заведений. Электроника: научно-технический журнал. – Москва, 1996. – ISSN 1561 – 5405, eISSN 2587-9960, DOI: 10.24151/1561-5405

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

1. IEEE/IET Electronic Library (IEL) = IEEE Xplore : электронная библиотека. - USA; UK, 1998 - . - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения: 25.09.2020). - Режим доступа: по подписке

2. SCOPUS : Библиографическая и реферативная база данных научной периодики : сайт. – URL: [www.scopus.com/](http://www.scopus.com/) (дата обращения: 25.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ

3. Web of Science: Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций: сайт. – URL: <http://www.webofknowledge.com/> (дата обращения: 25.09.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ

4. Электронно-библиотечная система Лань : сайт. - Санкт-Петербург, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 25.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ

5. Электронно-библиотечная система Юрайт : сайт. - Москва, 1996 - . - URL: <https://biblio-online.ru/> (дата обращения: 25.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ

## 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 видео лекции, онлайн тестирование, 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
Компьютерная аудитория	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС;	Операционная система Windows 10; Пакет программ Microsoft Office; Cadence AWR MWO; Acrobat reader DC
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	Операционная система Windows 10; Пакет программ Microsoft Office; Cadence AWR MWO Acrobat reader DC.

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

1. ФОС по подкомпетенции ПК-1.ОснМод «Способен проводить математическое моделирование узлов и устройств радиотехники с применением программы Microwave Office».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены 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

Материал курса «Основы моделирования устройств в Microwave Office» представлен четырьмя модулями.

В первом модуле дается описание интерфейса программы, изучаются резонансные цепи, приводится методика анализа и настройки фильтра низких частот.

Во втором модуле рассматриваются процедуры определения параметров СВЧ-устройств в микрополосковом исполнении и с использованием диаграммы Смита, даются методики исследования согласующих цепей и моделирования линейных усилителей СВЧ.

В третьем модуле изучаются процедуры измерения ВАХ транзисторов и характеристик нелинейного усилителя мощности.

В четвертом модуле рассматриваются основы электромагнитного моделирования на примере микрополоскового резонатора.

При подготовке к лабораторному занятию студенту необходимо изучить методическую разработку по данному занятию и ответить на контрольные вопросы, прилагаемые к лабораторной работе. Студент обязан получить допуск к каждой лабораторной работе, выполнить работу по варианту, выданному преподавателем и защитить ее. Результаты работы должны быть оформлены в виде отчета с выводами по проделанной работе. При защите лабораторной работы студент должен предъявить отчет и продемонстрировать на компьютере результаты выполненной работы, а также ответить на вопросы преподавателя.

В случае пропуска лабораторного занятия выполнение работы проводится самостоятельно с последующей ее защитой на консультации.

## 11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение и защита лабораторных работ (2 час) в семестре (в сумме 40-20 баллов), выполнение и защита лабораторных работ (4 час) в семестре (в сумме 40-20 баллов) и сдача зачета (20-10). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Выполнение всего комплекта оценочных средств оценивается максимальным суммарным баллом - 100 (сто).

Структура и график контрольных мероприятий приведены ниже в журнале успеваемости в ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/> ).

### РАЗРАБОТЧИК:

Доцент Института МПСУ, к.т.н.

 /С.А. Бахвалова/

Рабочая программа дисциплины «Основы моделирования в среде MWO» по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника», направленности (профиля) «Эксплуатация и испытания радиоинформационных систем» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании ученого совета Института МПСУ 20.09 2020 года, протокол № 1

Зам.директора 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 /