



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ульяновский государственный технический университет»

Разработка и моделирование СВЧ устройств

УГС - 210000 Электронная техника, радиотехника и связь,
направление подготовки - 210400 Радиотехника

Приоритетное направление модернизации и технологического развития экономики России :
Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники

Задачи программы

- формирование представлений о математических моделях СВЧ устройств, применяемых в специальной технике;
- формирование представлений о процессе разработки и проектирования СВЧ устройств;
- развитие навыков разработки СВЧ устройств, применяемых в специальной технике;
- развитие навыков проектирования СВЧ устройств в среде Microwave Office.

Перечень профессиональных компетенций, подлежащих освоению в процессе обучения

- Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения.
- Готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ.
- Способность проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований.
- Способность выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ.

Структура программы



Модуль 1
Теоретические
основы
построения
СВЧ устройств

Раздел 1.
Основы
построения
СВЧ устройств

Раздел 2.
Матричное
описание
СВЧ устройств

Раздел 3.
Основы
анализа
СВЧ устройств

Лекции
Электродинамическое
основы построения
СВЧ устройств.
Линии передачи,
используемые
при построении
СВЧ устройств.
(2 часа)

Лекции
Матрицы
СВЧ устройств.
(1 час)

Лабораторная
работа
Измерение
матрицы рассеяния
СВЧ устройства.
(4 часа)

Лекции
Декомпозиция
устройств СВЧ.
Анализ СВЧ
устройств в виде
многополюсников.
(2 часа)

Итоговая
аттестация
по модулю
(1 час)

Модуль 2

Виды СВЧ устройств

Раздел 1.
Нагрузки СВЧ, трансформаторы и переходы

Лекции
Нагрузки СВЧ. Трансформаторы и переходы СВЧ. (2 часа)

Раздел 2.
Управляющие устройства СВЧ, вентили, фильтры СВЧ

Лекции
Управляющие устройства СВЧ. Вентили. Фильтры СВЧ. (5 часов)

Раздел 3.
Делители мощности, циркуляторы, направленные ответвители и мостовые устройства

Лекции
Делители мощности. Циркуляторы. Направленные ответвители. Мостовые устройства. (6 часов)

Раздел 4.
Согласование СВЧ устройств

Лекции
Цели и условия согласования. Узкополосное и широкополосное согласование СВЧ устройств. (4 часа)

Лабораторная работа
Согласование линии передачи с устройством СВЧ (4 часа)

Итоговая аттестация по модулю (1 час)

Модуль 3
Основы
проектирования
СВЧ устройств

Раздел 1.
Основы
проектирования
СВЧ устройств

Лекции
Основы
проектирования
СВЧ устройств
(1 час)

Лекции
Расчет четырехполюсных
СВЧ устройств.
Расчет многополюсных
СВЧ устройств
(2 часа)

Раздел 2.
Методики расчета
отдельных видов
СВЧ устройств

Практические занятия
1. Расчет фильтра СВЧ
в микрополосковом
исполнении.
2. Расчет направленного
ответвителя в
микрополосковом
исполнении
(4 часа)

Итоговая
аттестация
по модулю
(1 час)

Модуль 4
Проектирование
в среде
Microwave
Office

Раздел 1.
Основы
построения
СВЧ устройств

Раздел 2.
Проектирование
СВЧ устройств
в
Microwave
Office

Раздел 3.
Исследование
характеристик
СВЧ устройств
с помощью
Microwave
Office

Лекции
Основы работы
в
Microwave
Office.
(1 час)

Практическое
занятие
Изучение среды
проектирования
Microwave Office
(2 часа)

Лекции
Проектирование
СВЧ устройств
в
Microwave Office
(1 час)

Лабораторные
работы
1. Проектирование
фильтра СВЧ в
Microwave Office.
2. Проектирование
направленного
ответвителя
в Microwave Office.
3. Проектирование
делителя мощности
в Microwave Office
(12 часов)

Лекции
Исследование
характеристик
СВЧ устройств
с помощью
Microwave Office
(1 час)

Лабораторные
работы
1. Исследование
матриц СВЧ
устройства в
Microwave Office .
2. Исследование
частотных
характеристик
СВЧ устройства
в Microwave Office .
(8 часов)

Итоговая
аттестация
по модулю
(1 час)

Методические рекомендации по изучению тем модулей

Программа построена по модульному принципу. Для изучения последующего модуля необходимо освоить материал предыдущего модуля. Каждый модуль содержит несколько разделов, состоящих из нескольких тем. Предлагаемая последовательность изучения материала позволяет успешно освоить материал программы.

Теоретический материал каждого модуля закрепляется практическими (лабораторными) занятиями. При выполнении заданий практических занятий и лабораторных работ следует использовать рекомендованную учебно-методическую литературу.

Практические занятия и лабораторные работы выполняются на оборудовании, указанном в описании соответствующего профессионального модуля.

По каждому модулю предусмотрена итоговая аттестация.

Форма итоговой аттестации по программе: выпускная квалификационная/ аттестационная работа. К итоговой аттестации допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные программой, и успешно прошедшие все оценочные процедуры, предусмотренные программами профессиональных модулей.

Рекомендуемая учебная и учебно-методическая литература:

1. Устройства сверхвысоких частот и антенны: учебник для вузов / Воскресенский Д. И., Гостюхин В. Л., Максимов В. М., Пономарев А. И.; под ред. Д. И. Воскресенского. - 3-е изд. - М.: Радиотехника, 2008. - 384 с.
2. Проектирование СВЧ устройств при помощи Microwave Office / Разевиг, Всеволод Данилович, Разевиг В. Д., Потапов Ю. В. и др. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2003. - 492, [4] с.
3. Устройства СВЧ и антенны. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Устройства СВЧ и антенны» для студентов дневной формы обучения специальности «Радиотехника» и направления «Радиотехника» / сост. В. Г. Анисимов. – Ульяновск: УЛГТУ, 2009. – 35 с.
4. Антенны и устройства СВЧ: Метод. указ. к практ. и лаб. занятиям для студ. спец. "Радиотехника" / Сост. Г. В. Дмитриенко; М-во образования Рос. Федерации. - Ульяновск: УЛГТУ, 2004. - 54 с.: ил.
5. Справочник по расчету и конструированию СВЧ полосковых устройств / С.И. Бахарев и др.; Ред. В.И. Вольман. – М. : Радио и связь, 1982 . – 328 с.

Контрольно измерительные материалы

Примерная тематика аттестационных заданий по модулям.

Модуль 1

-  Матрицы СВЧ устройств. Взаимосвязь матриц. Зависимость матриц от положения плоскостей отсчета.

Модуль 2

-  Делители мощности;
-  Циркуляторы.

Модуль 3

-  Цели и задачи проектирования СВЧ устройств;
-  Этапы проектирования СВЧ устройств.

Модуль 4

-  Интерфейс программы Microwave Office;
-  Проектирование СВЧ устройства в Microwave Office.

Перечень тем выпускных аттестационных работ / проектных заданий.

1. Разработать микрополосковый направленный ответвитель и исследовать его основные характеристики с использованием Microwave Office.
2. Разработать фильтр СВЧ и исследовать его частотные характеристики с использованием Microwave Office.
3. Разработать делитель мощности СВЧ диапазона с заданным коэффициентом деления.

Программа стажировки

Целью стажировки является ознакомление с инфраструктурой, способной решать задачи стоящие перед высокотехнологичными отраслями промышленности.

Задачами стажировки являются:

- ознакомление деятельностью подразделений, входящих в инжиниринговый центр;
- изучение лучших практик в области разработки и проектирования СВЧ устройств с использованием современных программных сред, применяемых в специальной технике

Требования к поступающим.

Лица, поступающие на стажировку, должны успешно окончить программу повышения квалификации «Разработка и моделирование СВЧ устройств» а также обладать следующими компетенциями для освоения программы стажировки:

- способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;
- готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ;
- способность проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований;
- способность выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ.

Основные виды деятельности, формы организации работы стажирующихся

Содержание стажировки.

- Ознакомление с Инжиниринговым центром Ульяновского государственного технического университета
- Знакомство со структурными подразделениями Инжинирингового Центра Ульяновского государственного технического университета.
- Ознакомление с рабочими местами.
- Беседа с сотрудниками Инжинирингового центра Ульяновского государственного технического университета.
- Анализ работ, выполняемых на оборудовании.
- Работа на оборудовании
- Разработка СВЧ устройства, применяемого в специальной технике, по исходным данным.
- Проведение моделирования заданного СВЧ устройства.
- Проведение оптимизации параметров разработанного СВЧ устройства
- Оформление результатов работы
- Формирование выходных данных в виде файлов заданных форматов
- Оформление отчетов по проделанной работе и программе стажировки.

Формы проведения стажировки.

- Экскурсии.
- Выполнение заданий по стажировке на рабочем месте.

Образовательные результаты

- - Получение представлений об инфраструктуре, способной решать задачи стоящие перед высокотехнологичными отраслями промышленности.
- - Освоение методик лучших практик в области разработки и проектирования СВЧ устройств, применяемых в специальной технике.

Примерная тематика

аттестационных заданий по стажировке

- Разработка микрополоскового направленного ответвителя и исследование его основных характеристик с использованием Microwave Office.
- Моделирование фильтра СВЧ с использованием Microwave Office.
- Оптимизация параметров делителя мощности СВЧ диапазона с заданным коэффициентом деления.