

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 2019.04.08
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Устройства СВЧ

наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 11.04.01 Радиотехника

код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) Системы и устройства передачи,
приема и обработки сигналов,

факультет Магистерской подготовки

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники.

Форма обучения очная, курс 2 семестр (ы) 3.

очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.04.01 Радиотехника с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов.

Разработчик



подпись

Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«05» сентября 2019 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)



подпись

Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«05» сентября 2019 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 05.09.2019 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)



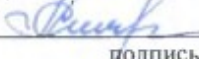
подпись

Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«05» сентября 2019 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии направления (специальности) Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов факультета РТиМТ от 17.09.2019 года, протокол № 1.

/ Председатель Методической комиссии направления (специальности)



подпись

Юнусов С.К., к.т.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

«17» сентября 2019г.

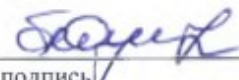
Декан факультета



подпись

Ашуралиева Р.К.
ФИО

/ Начальник УО



подпись

Магомаева Э.В.
ФИО

И.о. начальника УМУ



подпись

Гусейнов М.Р.
ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины (модуля) «Устройства СВЧ» является подготовка магистров в области разработки и обеспечения функционирования устройств СВЧ в радиотехнических системах.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение элементов и устройства волноводного тракта;
- изучение невзаимных и управляющих устройств СВЧ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Устройства СВЧ» относится к Блоку М1 Дисциплины (модули), к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры.

Изучение дисциплины базируется на системе знаний и умений полученных обучающимися при прохождении дисциплины «Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем», «Основы автоматизированного проектирования антенных систем» и «Антенны СВЧ»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Устройства СВЧ» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-7	Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	ПК-7.1. Знать: - схемы и устройства радиотехнических устройств и систем различного функционального назначения ПК-7.2. Уметь: - подготавливать технические задания на выполнение проектных работ ПК-7.3. Владеть: - навыками разработки архитектуры радиотехнических устройств и системы
ПК-9	Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	ПК-9.1. Знать: - нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации ПК-9.2. Уметь: - использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации ПК-9.3. Владеть: - навыками выпуска документации для организации серийного выпуска изделий

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
<i>Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)</i>	<i>4/144</i>	-	-
<i>Семестр</i>	<i>3</i>	-	-
<i>Лекции, час</i>	<i>17</i>	-	-
<i>Практические занятия, час</i>	<i>17</i>	-	-
<i>Лабораторные занятия, час</i>	<i>17</i>	-	-
<i>Самостоятельная работа, час</i>	<i>57</i>	-	-
<i>Курсовой проект (работа), РГР, семестр</i>	<i>+</i>	-	-
<i>Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)</i>	-	-	-
<i>Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме 9 часов отводится на контроль)</i>	1 ЗЕТ – 36 часов	-	-

4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Раздел №1: Тема «Свойства направляющих волн» 1. Определение направляющих систем. 2. Связь между поперечными и продольными составляющими векторов ЭМП. 3. Условия распространения ЭМВ. 4. Свойства и параметры электрических, магнитных и поперечных электромагнитных волн. 5. Скорость распространения энергии и групповая скорость.	2	2	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Раздел №2: Тема «Направляющие системы» 1. Прямоугольный волновод. 2. Волноводы круглого сечения. 3. Коаксиальные линии передачи. 4. Полосковые линии передачи. 5. Диэлектрические волноводы	2	2	4	6	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Раздел №3: Тема «Объемные резонаторы» 1. Общие свойства. 2. Прямоугольный резонатор. 3. Цилиндрический резонатор.	2	2	4	7	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Раздел №4: Тема «Объемные резонаторы» 1. Коаксиальные резонаторы. 2. Резонаторы неволноводного типа. 3. Возбуждение волноводов и объемных резонаторов	2	2	4	7	-	-	-	-	-	-	-	-

5	Раздел №5: Тема «Линии передачи конечной длины» 1. Основные характеристики. 2. Зависимости коэффициента отражения и его фазы в линиях передачи. 3. Полное сопротивление линии передач. 4. Диаграмма полных сопротивлений.	2	2	4	7	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Раздел №6: Тема «Согласование линии передачи с нагрузкой» 1. Физический смысл согласования и основные параметры. 2. Общие принципы согласования нагрузки с линией передачи. 3. Узкополосное согласование. 4. Широкополосное согласование.	2	2	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Раздел №7: Тема «Матричный анализ многополюсников СВЧ» 1. Классические матрицы многополюсников. 2. Волновые матрицы многополюсников. 3. Нормированные напряжения, токи и матрицы. 4. Зависимость элементов матрицы от положения входов. 5. Свойства многополюсников и их матриц.	2	2	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Раздел №8: Тема «Матричный анализ многополюсников СВЧ» 1. Двух и четырехполюсники СВЧ. 2. Шестиполюсники СВЧ. 3. Восьмиполюсники СВЧ. 4. Определение матрицы рассеяния сложных устройств СВЧ	2	2	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Раздел №9: Тема «Компьютерные средства для компьютерного моделирования СВЧ» 1. Программные средства для компьютерного моделирования СВЧ.	1	1	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-

Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)	Входная конт. работа 1 аттестация 1-3 тема 2 аттестация 4-5 тема 3 аттестация 6-7 тема											
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Экзамен				Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен				Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен			
Итого	17	17	17	57	-	-	-	-	-	-	-	-

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1.	1	Свойства направляющих волн	2	-	-	1,2,3,4,5,6
2.	2	Направляющие системы	2	-	-	1,2,3,4,5,6
3.	3	Прямоугольный и цилиндрический резонаторы	2	-	-	1,2,3,4,5,6
4.	4	Коаксиальные резонаторы неволноводного типа	2	-	-	1,2,3,4,5,6
5.	5	Линии передачи конечной длины	2	-	-	1,2,3,4,5,6
6.	6	Согласование линии передачи с нагрузкой	2	-	-	1,2,3,4,5,6
7.	7	Классические и волновые матрицы многополюсников	2	-	-	1,2,3,4,5,6
8.	8	Двух и четырехполюсники СВЧ.	2	-	-	1,2,3,4,5,6
9.	8	Шестиполюсники и восьмиполюсники СВЧ.	1	-	-	1,2,3,4,5,6
ИТОГО			17	-	-	

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1.	1	Введение.	1	-	-	1,2,3,4,5,6
2.	2	Исследование фильтров нижних и верхних частот	4	-	-	1,2,3,4,5,6
3.	3	Исследование делителя мощности	4	-	-	1,2,3,4,5,6
4.	4	Исследование линии задержки	4	-	-	1,2,3,4,5,6
5.	5	Исследование секций проходного волноводного дискретного фазовращателя	4	-	-	1,2,3,4,5,6
ИТОГО			17	-	-	

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	6	4	5	6	7
1.	Мощность, переносимая электромагнитными волнами по линии передачи. Предельная и допустимая мощности. потери и затухание в линиях передачи.	6	-	-	1,2,3,4,5,6	Устный опрос
2.	Направленный ответвитель на основе связанных ЛП	7	-	-	1,2,3,4,5,6	Устный опрос
3.	Поле коаксиального и прямоугольного резонаторов	7	-	-	1,2,3,4,5,6	Устный опрос
4.	Эквивалентные параметры отрезков ЛП, используемых в качестве резонаторов	7	-	-	1,2,3,4,5,6	Устный опрос
5.	Связанные линии передачи	6	-	-	1,2,3,4,5,6	Устный опрос
6.	Широкополосное согласование	6	-	-	1,2,3,4,5,6	Устный опрос
7.	Свойства многополюсников и их матриц	6	-	-	1,2,3,4,5,6	Устный опрос
8.	Определение матрицы рассеяния сложных устройств СВЧ	6	-	-	1,2,3,4,5,6	Устный опрос
9.	Изучение программных средств для компьютерного моделирования	6	-	-	1,2,3,4,5,6	Устный опрос
ИТОГО		57	-	-		

5. Образовательные технологии

5.1. При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используется пакет прикладных программ презентаций MS PowerPoint. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

5.2. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Устройства СВЧ» приведены в приложении А (Фонде оценочных средств) к данной рабочей программе.

Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение к рабочей программе дисциплины).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно- библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательст во и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	
1	2	3	4	5	6	7
Основная						
1	лк, пз, лб	Устройства СВЧ и антенны : учебник - ISBN 978-5-7638-3107- 8. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/b ook/64594	А. А. Филонов, А. Н. Фомин, Д. Д. Дмитриев, В. Н. Тяпкин	Красноярс: СФУ, 2014. — 492 с.	-	-
2	лк, пз, лб	Устройства СВЧ и антенны. Часть 1. Устройства СВЧ : учебное пособие — Текст : электронный // Электронно- библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbooksh op.ru/13996.html	В. А. Замотринск ий, Л. И. Шангина	Томск : Томский государстве нный университе т систем управления и радиоэлект роники, 2012. — 222 с.	-	-
3	лк, пз, лб	Антенны и распространение радиоволн : учебное пособие — Текст : электронный // Электронно- библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbooksh op.ru/54782.html	Л. К. Андрусевич , А. А. Ищук, К. А. Лайко	Новосибирс к : Сибирский государстве нный университе т телекоммун икаций и информати ки, 2010. — 422 с.	-	-
Дополнительная						

4	лк, пз, лб	Антенны и устройства СВЧ. Часть 1. Устройства СВЧ : учебное пособие — Текст : электронный // Электронно- библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/14003.html	А. С. Шостак	Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 125 с.	-	-
5		Расчет и измерение характеристик устройств СВЧ и антенн : учебное пособие — ISBN 978- 5-7996-1821-6. — Текст : электронный // Электронно- библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/65981.html	Ю. Е. Мительман , Р. Р. Абдуллин, С. Г. Сычугов, С. Н. Шабунин ; под редакцией Ю. Е. Мительман	Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 140 с.	-	-
6	лк, пз, лб	Антенны и устройства СВЧ: Учеб. для радиотехнич. спец. вузов	Д.М.Сазонов	М.: Высш. шк., 1988г. — 432с.	300	-

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Устройства СВЧ» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научная и деловая периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.
- генератор сигналов низкочастотный ГЗ-109 – 2 шт.;
- анализатор спектра П.Ч. С4-27 – 1 шт.;
- генератор УТЦ-100 – 1 шт.;
- формирователь радиосигнала ФР1-3 – 1 шт.;
- осциллограф С1-117 – 1 шт.;
- мультивольтметр ВЗ-42 – 1 шт.;
- измеритель коэффициента АМ вычислительный СК2-24;
- измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45 – 2 шт.;
- анализатор логический тридцатидвухканальный 831 – 2 шт.;
- измеритель частоты и времени – 2 шт.;
- анализатор сигнатурный 817 - 1 шт.;
- генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118 – 2 шт.;
- генератор импульсов Г5-89 – 1 шт.;
- источник питания постоянного тока 65-47 – 4 шт.;
- осциллограф С1-117 – 4 шт.
- вольтметр ВКЗ-61 А – 1 шт.;
- генератор испытательных импульсов И1-17 – 1 шт.;
- усилитель высокочастотный широко-полосный УЗ-29 – 1 шт.;
- частотомер электронно – счётный ЧЗ -54 – 1 шт.;
- генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123 – 1.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2020/2021 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 29.06.2020 года, протокол №10.

Заведующий кафедрой РТиМ _____ Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан факультета МП _____ Ашуралиева Р.К., к.ф.н.
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета РТиМТ _____ Юнусов С.К., к.т.н., доцент
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2021/2022 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 30.06.2021 года, протокол №11.

Заведующий кафедрой РТиМ _____ Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан факультета МП _____ Ашуралиева Р.К., к.ф.н.
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета РТиМТ _____ Магомедсаидова С.З.
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2022/2023 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 30.06.2021 года, протокол №11.

Заведующий кафедрой РТиМ _____ Гаджиев Х.М., к.т.н., доцент
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан факультета МП _____ Ашуралиева Р.К., к.ф.н.
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета РТиМТ _____ Магомедсаидова С.З.
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)