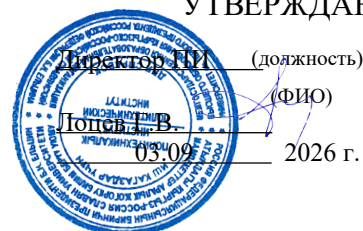


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ



Устройства СВЧ и антенны

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшая школа Цифровых технологий**

Учебный план b110302_26_1 итисс.plx
Направление 11.03.02 - РФ, 690300 - КР Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Профиль "Сети связи и системы коммутации"

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**
Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 39,9

Виды контроля в семестрах:
зачет с оценкой 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контактная работа в период теоретического обучения	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32,1	32,1	32,1	32,1
Сам. работа	39,9	39,9	39,9	39,9
Итого	72	72	72	72

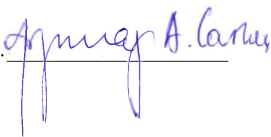
Программу составил(и):

Ст. препод., Мамадалиева Жылдыз Болотбековна; Препод., Кувишинов Александр Викторович



Рецензент(ы):

д.т.н., профессор, Сагымбаев А.А.



Согласовано РОП:



Рабочая программа дисциплины

Устройства СВЧ и антенны

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 930)

составлена на основании учебного плана:

Направление 11.03.02 - РФ, 690300 - КР Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль "Сети связи и системы коммутации"

утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании _____

Протокол от 02.09. 2026 г. № 1

Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.

Руководитель подразделения: Хмелева Ирина Владимировна



ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины (модуля)

Устройства СВЧ и антенны

наименование дисциплины

№ п/п	Основание внесения изменения	Раздел/ пункт	Содержание изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины «Устройства СВЧ и антенны» является формирование у обучающихся системных знаний о принципах построения, функционирования, расчёта и применения устройств сверхвысокочастотного (СВЧ) диапазона и антенных систем, а также приобретение практических навыков анализа основных характеристик линий передачи СВЧ, устройств СВЧ и антенн, расчёта их параметров и характеристик излучения.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.1
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Б1.В.1.10. Схемотехника телекоммуникационных устройств	
2.1.2	Б1.В.1.06. Сети и системы радиосвязи	
2.1.3	Б1.О.4.06. Электроника	
2.1.4	Б1.О.4.05. Общая теория связи	
2.1.5	Б1.О.4.03. Радиотехнические цепи и сигналы	
2.1.6	Б1.О.4.02. Теория электрических цепей в инфокоммуникационных системах	
2.1.7	Б1.О.4.01. Введение в инфокоммуникационные технологии и системы связи	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Б2.О.03(Пд). Преддипломная практика 2	
2.2.2	Б1.В.1.ДВ.08.01. Технологии мобильной связи	
2.2.3	Б1.В.1.ДВ.06.01. Проектирование и эксплуатация систем связи	
2.2.4	Б1.В.1.ДВ.05.01. Цифровые системы передачи	
2.2.5	Б1.В.1.ДВ.03.01. Основы сетевых технологий в инфокоммуникационных системах и сервисах	
2.2.6	Б2.В.01(П). Технологическая (проектно-технологическая) практика	
2.2.7	Б3.03(Д). Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.8	Б3.02(Г). Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
2.2.9	Б2.О.02(Пд). Преддипломная практика 1	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3: Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей

Знать:	
Уровень 1	Порядок обслуживания радиоэлектронных средств
Уровень 2	
Уровень 3	
Уметь:	
Уровень 1	Применять современные средства измерения и контроля
Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	Методами монтажа и настройки узлов систем
Уровень 2	
Уровень 3	

ПК-4: Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ

Знать:	
Уровень 1	Принципы работы протоколов сигнализации; стандарты качества услуг
Уровень 2	
Уровень 3	
Уметь:	
Уровень 1	Планировать конфигурации сетей; разрабатывать тех требования к оборудованию
Уровень 2	
Уровень 3	

Владеть:	
Уровень 1	Навыками оперативного переконфигурирования сетей
Уровень 2	
Уровень 3	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	1. Основные понятия, определения и принципы функционирования устройств СВЧ и антенных систем.
3.1.2	2. Классификацию, назначение, конструктивные особенности и основные характеристики линий передачи СВЧ.
3.1.3	3. Основные типы элементов и устройств СВЧ-тракта, их назначение, принципы действия и области применения.
3.1.4	4. Принципы работы и характеристики вентиляей, циркуляторов, фазовращателей и других устройств СВЧ.
3.1.5	5. Физические основы излучения электромагнитных волн антеннами, понятия диаграммы направленности, коэффициента усиления, направленности действия и рабочей полосы частот.
3.1.6	6. Принципы построения и основные характеристики симметричных вибраторов, антенных решёток, антенн типа «волновой канал», апертурных, диэлектрических и многолучевых антенн.
3.1.7	7. Основные методы расчёта параметров и характеристик устройств СВЧ и антенн.
3.1.8	8. Принципы математического моделирования антенных систем и методы расчёта их характеристик.
3.1.9	9. Основные методы и средства экспериментального измерения параметров и характеристик излучения антенн.
3.1.10	10. Назначение, конструктивные особенности и принципы применения антенных укрытий и обтекателей.
3.2	Уметь:
3.2.1	1. Анализировать структуру и характеристики трактов передачи СВЧ-сигналов.
3.2.2	2. Выполнять расчёты основных параметров линий передачи СВЧ, в том числе линий с потерями.
3.2.3	3. Определять условия согласования различных типов линий передачи СВЧ и выбирать соответствующие способы согласования.
3.2.4	4. Выполнять расчёт и анализ характеристик соединений и элементов СВЧ-тракта.
3.2.5	5. Рассчитывать основные параметры устройств СВЧ и оценивать их влияние на характеристики тракта.
3.2.6	6. Выполнять расчёт основных параметров антенных систем, включая коэффициент усиления и характеристики направленности.
3.2.7	7. Рассчитывать и строить диаграммы направленности различных типов антенн и антенных решёток.
3.2.8	8. Применять инженерные методы расчёта характеристик рупорных, параболических и спиральных антенн.
3.2.9	9. Использовать математические и расчётные методы для анализа характеристик антенных систем.
3.2.10	10. Проводить обработку и анализ результатов измерений параметров и диаграмм направленности антенн.
3.2.11	11. Решать инженерные задачи по определению и оценке характеристик устройств СВЧ и антенн.
3.3	Владеть:
3.3.1	1. Навыками анализа и расчёта основных параметров линий передачи и устройств СВЧ.
3.3.2	2. Навыками выбора и обоснования способов соединения и согласования элементов СВЧ-тракта.
3.3.3	3. Методами расчёта основных электрических характеристик антенн и антенных систем.
3.3.4	4. Навыками расчёта и анализа диаграмм направленности различных типов антенн и антенных решёток.
3.3.5	5. Навыками применения инженерных методик расчёта коэффициента усиления и других основных параметров антенн.
3.3.6	6. Навыками проведения и обработки результатов экспериментальных измерений характеристик излучения антенн.
3.3.7	7. Навыками применения математического моделирования и расчётных методов при исследовании антенных систем.
3.3.8	8. Навыками решения практических и инженерных задач, связанных с выбором, расчётом и оценкой устройств СВЧ и антенн.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Устройства СВЧ и линии передачи							
1.1	Введение в устройства СВЧ и классификация линий передачи /Лек/	5	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			

1.2	История развития антенн. Особенности расчёта устройств СВЧ. /Пр/	5	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.3	История развития техники СВЧ и основные этапы её становления. Области применения устройств СВЧ в современных системах связи и радиотехнических системах. /Ср/	5	5	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.4	Линии передачи СВЧ /Лек/	5	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.5	Расчёт коэффициента полезного действия линии с потерями. Металлические волноводы и их согласование. Коаксиальные волноводы и способы согласования. Полосковые линии и переходы между линиями передачи СВЧ. Соединения элементов тракта СВЧ. /Пр/	5	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.6	Особенности распространения электромагнитных волн в различных линиях передачи СВЧ. Потери энергии в линиях передачи СВЧ и методы их уменьшения. Согласование линий передачи и его влияние на эффективность передачи СВЧ-энергии. Конструктивные особенности коаксиальных, волноводных и полосковых линий. /Ср/	5	5	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.7	Устройства СВЧ /Лек/	5	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.8	Способы соединения вентилях, циркуляторов и фазовращателей /Пр/	5	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.9	Принцип действия и области применения вентилях и циркуляторов. Фазовращатели СВЧ: назначение, разновидности и основные характеристики. Современные устройства управления СВЧ-сигналами. /Ср/	5	5	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
	Раздел 2. Антенны и антенные системы							
2.1	Основные характеристики антенн /Лек/	5	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.2	Расчёт усиления антенн /Пр/	5	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			

2.3	Основные параметры и характеристики антенн. Диаграмма направленности и коэффициент направленного действия антенн. Полоса рабочих частот и энергетические характеристики антенн. /Ср/	5	5	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.4	Проволочные антенны и антенные решётки /Лек/	5	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.5	Методы расчёта характеристик антенных решёток /Пр/	5	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.6	Симметричный вибратор и его основные характеристики. Влияние параметров элементов антенной решётки на диаграмму направленности. Фазирование антенных решёток и формирование заданной диаграммы направленности. /Ср/	5	5	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.7	Антенны различного типа /Лек/	5	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.8	Расчёт диаграммы направленности рупорной антенны. Инженерная формула расчёта усиления параболической антенны. Решение задач для определения характеристик апертурных антенн /Пр/	5	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.9	Конструктивные особенности и области применения антенн типа «волновой канал». Рупорные антенны и их основные характеристики. Параболические антенны и особенности формирования диаграммы направленности. Основные типы и характеристики диэлектрических антенн. /Ср/	5	5	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.10	Специализированные антенные системы /Лек/	5	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.11	Расчёт диаграммы направленности спиральной антенны /Пр/	5	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.12	Принципы построения и применения многолучевых антенных систем. Спиральные антенны: конструкция, принцип действия и области применения. Влияние антенных укрытий и обтекателей на характеристики антенн /Ср/	5	5	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.13	Моделирование и измерение характеристик антенн /Лек/	5	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			

2.14	Измерение диаграммы направленности рупорно-параболической антенны. Решение задач для определения характеристик устройств СВЧ /Пр/	5	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.15	Современные методы математического моделирования антенных систем. Численные методы расчёта характеристик антенн. Методы экспериментального измерения диаграммы направленности. Погрешности измерения параметров и характеристик антенн. Современные программные средства моделирования и анализа антенных систем. /Ср/	5	4,9	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
2.16	/КрТО/	5	0,1	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки индикатора «ЗНАТЬ»

Раздел 1. Устройства СВЧ и линии передачи

1. Что понимается под устройствами СВЧ и каковы основные области их применения?
2. Как классифицируются линии передачи СВЧ? Назовите основные типы линий передачи.
3. Каковы основные характеристики металлических волноводов и какие типы волн в них распространяются?
4. Каковы особенности коаксиальных и полосковых линий передачи СВЧ?
5. Что такое согласование линии передачи и для чего оно необходимо?
6. Назовите основные элементы СВЧ-тракта и поясните их назначение.
7. Каково назначение вентиля, циркуляторов и фазовращателей? В чём заключается принцип их действия?

Раздел 2. Антенны и антенные системы

1. Что такое антенна и каковы основные функции передающей и приёмной антенн?
2. Что такое диаграмма направленности антенны? Какие основные характеристики определяют её свойства?
3. Что такое коэффициент направленного действия и коэффициент усиления антенны? В чём заключается их различие?
4. Что понимается под рабочей полосой частот и допустимой мощностью антенны?
5. Что представляет собой симметричный вибратор и каковы его основные характеристики?
6. Что такое антенная решётка? Как классифицируются антенные решётки?
7. Каковы основные особенности антенн типа «волновой канал», апертурных, диэлектрических и многолучевых антенн?
8. Для чего применяются антенные укрытия и обтекатели?
9. Какие методы математического моделирования применяются при исследовании антенных систем?
10. Какие основные методы используются для измерения параметров и характеристик излучения антенн?

Вопросы для проверки индикатора «УМЕТЬ»

Раздел 1. Устройства СВЧ и линии передачи

1. Определить основные параметры линии передачи СВЧ по заданным исходным данным.
2. Рассчитать коэффициент полезного действия линии передачи с учётом потерь.
3. Определить условия распространения электромагнитной волны в металлическом волноводе.
4. Рассчитать параметры коаксиальной линии передачи и определить её волновое сопротивление.
5. Выбрать способ согласования линии передачи СВЧ в соответствии с заданными условиями работы.
6. Проанализировать влияние потерь и рассогласования на передачу мощности в СВЧ-тракте.
7. Определить основные параметры элементов СВЧ-тракта по заданным характеристикам.

Раздел 2. Антенны и антенные системы

1. Рассчитать коэффициент усиления антенны по заданным параметрам.
2. Определить основные параметры диаграммы направленности антенны по экспериментальным или расчётным данным.
3. Рассчитать характеристики линейной антенной решётки при заданном количестве элементов, расстоянии между ними и фазовом сдвиге.
4. Построить и проанализировать диаграмму направленности рупорной антенны по заданным геометрическим и частотным параметрам.
5. Рассчитать коэффициент усиления параболической антенны по инженерной формуле.
6. Рассчитать основные параметры спиральной антенны и оценить возможность её работы в заданном режиме.

7. Проанализировать влияние параметров апертуры на диаграмму направленности и коэффициент усиления апертурной антенны.
8. Обработать результаты измерения диаграммы направленности и определить основные характеристики излучения антенны.

Задачи для проверки индикатора «ВЛАДЕТЬ»

Расчёт линии передачи с потерями.

Расчёт характеристик металлического волновода.

Расчёт коаксиальной линии.

Расчёт коэффициента усиления антенны.

Расчёт характеристик антенной решётки.

Расчёт диаграммы направленности рупорной антенны.

Расчёт усиления параболической антенны.

Расчёт характеристик спиральной антенны.

Обработка экспериментальной диаграммы направленности.

Комплексный расчёт СВЧ-тракта.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

Раздел 1. Устройства СВЧ и линии передачи

1. История развития техники сверхвысоких частот и основные этапы становления СВЧ-техники.
2. Современные области применения устройств СВЧ в системах связи и телекоммуникациях.
3. Классификация и сравнительный анализ линий передачи СВЧ.
4. Металлические волноводы: конструкция, принцип действия и области применения.
5. Коаксиальные линии передачи СВЧ: особенности конструкции, характеристики и применение.
6. Полосковые и микрополосковые линии в современной СВЧ-технике.
7. Согласование линий передачи СВЧ и методы уменьшения отражений.
8. Потери в линиях передачи СВЧ и их влияние на эффективность передачи энергии.
9. Основные элементы СВЧ-тракта и особенности их соединения.
10. Вентили и циркуляторы в СВЧ-трактах: назначение, принцип действия и применение.
11. Фазовращатели СВЧ: разновидности, принципы работы и области применения.
12. Современные технологии управления и коммутации СВЧ-сигналов.

Раздел 2. Антенны и антенные системы

1. Основные характеристики антенн и методы их определения.
2. Диаграмма направленности антенны и её значение для систем радиосвязи.
3. Симметричный вибратор как базовый элемент антенных систем.
4. Антенные решётки: классификация, принципы построения и области применения.
5. Электронное сканирование и управление диаграммой направленности антенных решёток.
6. Антенна типа «волновой канал»: конструкция, характеристики и применение.
7. Рупорные антенны и их применение в СВЧ-системах.
8. Параболические антенны: устройство, характеристики и современные области применения.
9. Апертурные антенны и влияние размеров апертуры на характеристики излучения.
10. Диэлектрические антенны: принцип работы, особенности конструкции и перспективы применения.
11. Спиральные антенны и их использование в современных системах связи.
12. Многолучевые антенные системы и технологии формирования нескольких диаграмм направленности.
13. Математическое моделирование и экспериментальное исследование характеристик антенн.

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. ****Устный опрос**** — проверка усвоения теоретического материала по основным темам дисциплины.
2. ****Письменный опрос**** — контроль знаний основных понятий, принципов, характеристик и методов расчёта устройств СВЧ и антенн.
3. ****Тестирование**** — проверка уровня усвоения теоретических знаний по разделам дисциплины.
4. ****Расчётно-графические задания**** — выполнение расчётов параметров линий передачи СВЧ, устройств СВЧ и антенных систем с построением необходимых характеристик.
5. ****Практические задания**** — выполнение заданий по расчёту, анализу и определению характеристик устройств СВЧ и антенн.
6. ****Решение задач**** — определение параметров и характеристик линий передачи, устройств СВЧ, антенн и антенных решёток по заданным исходным данным.
7. ****Лабораторные работы**** — экспериментальное исследование и измерение характеристик антенных систем и устройств СВЧ.
8. ****Самостоятельная работа**** — выполнение обучающимися индивидуальных заданий, изучение дополнительной литературы и подготовка материалов по темам дисциплины.
9. ****Реферат**** — самостоятельное изучение и представление материала по выбранной тематике дисциплины.
10. ****Контрольная работа**** — комплексная проверка знаний и умений по отдельным разделам дисциплины.
11. ****Индивидуальное задание**** — выполнение расчётного или аналитического задания по заданной теме.
12. ****Итоговый контроль (экзамен/зачёт)**** — комплексная оценка сформированности знаний, умений и навыков по

дисциплине.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Алексеев Л.В., Знаменский А.Е.	Автоматизация проектирования фильтров СВЧ: монография	Москва: Связь 1977
Л1.2	Филатов И.Н., Бакрунов О.А., Панасенко П.В.	Микроэлектронные СВЧ-устройства	1987
Л1.3	Нефедов В.И., Сигов А.С.	Общая теория связи: учебник для бакалавриата и магистратуры	М.: Юрайт 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Усубалиева У.Ж.	Расчет характеристик плазмы СВЧ-плазмотрона резонаторного типа: выпускная квалификационная работа	Бишкек 2016
Л2.2	Титов А.Ю.	Исследование влияния малых газовых добавок и постоянного электрического поля на параметры сильно неоднородного СВЧ разряда пониженного давления методом математического моделирования: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук	Москва 2017

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Малорацкий Л.Г.	Микроминиатюризация элементов и устройств СВЧ: научно-популярная литература	М.: Сов. радио 1976

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий**6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии**

6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии – технологии, ориентированные прежде всего на сообщение знаний и способов действий, передаваемых учащимся в готовом виде и предназначенных для воспроизводящего усвоения.
6.3.1.2	Предполагают, что педагог является единственным инициативно действующим лицом учебного процесса. К ним могут быть отнесены лекции, семинары, лабораторные работы репродуктивного типа и т.д.
6.3.1.3	Инновационные образовательные технологии – занятия в интерактивной форме, которые формируют системное мышление и способность генерировать идеи при решении различных творческих задач. К формам интерактивных лекций, применяемых в рамках дисциплины, относятся: лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций.
6.3.1.4	Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной и сравнительно простой формой вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей обучаемых.
6.3.1.6	Лекция-дискуссия. В отличие от лекции-беседы здесь преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы слушателей на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.
6.3.1.7	Дискуссия – это взаимодействие преподавателя и учащегося, свободный обмен мнениями, идеями и взглядами по исследуемому вопросу. Это оживляет учебный процесс, активизирует познавательную деятельность аудитории и, что очень важно, позволяет преподавателю управлять коллективным мнением группы, использовать в целях убеждения, преодоления негативных установок и ошибочных мнений некоторых обучаемых.
6.3.1.8	По ходу лекции-дискуссии преподаватель приводит отдельные примеры в виде ситуаций или кратко сформулированных проблем и предлагает студентам коротко обсудить, затем краткий анализ, выводы и лекция продолжается.
6.3.1.9	Лекция с разбором конкретных ситуаций. Данная лекция по форме похожа на лекцию-дискуссию, однако, на обсуждение преподаватель ставит не вопросы, а конкретную ситуацию. Поэтому изложение ее должно быть очень кратким, но содержать достаточную информацию для оценки характерного явления и обсуждения. Слушатели анализируют и обсуждают эти микроситуации и обсуждают их сообща, всей аудиторией.
6.3.1.10	К формам интерактивных семинаров и практических занятий, применяемых в рамках дисциплины, относятся: творческие задания.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

6.3.2.1	1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/
6.3.2.2	2.	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» https://cyberleninka.ru/
6.3.2.3	3.	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	4.	Электронно-библиотечная система «Юрайт» https://urait.ru/
6.3.2.5	5.	Национальная электронная библиотека Кыргызстана (НЭБ) https://www.neb.kg/ru/
6.3.2.6	6.	IEEE Xplore Digital Library https://ieeexplore.ieee.org/ — особенно полезна именно для СВЧ-техники, антенн, радиочастотных систем и телекоммуникаций.
6.3.2.7	7.	ScienceDirect https://www.sciencedirect.com/ — научные статьи и книги по инженерным и техническим направлениям.
6.3.2.8	8.	Springer Nature Link https://link.springer.com/ — научные журналы, книги и справочные материалы по техническим наукам.
6.3.2.9	9.	Информационно-правовая система «КонсультантПлюс» https://www.consultant.ru/
6.3.2.10	10.	Официальный портал Кабинета Министров Кыргызской Республики https://www.gov.kg/ru/ — в том числе доступ к государственным информационным ресурсам и централизованной базе правовой информации.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы:
7.2	Лекционная аудитория с видеопроектором с беспроводной сетью управления через ноутбук с подключением локальную сеть кафедры ССиСК и в Интернет. При этом имеется возможность проведения лекций на основе разработанных презентаций и учебно-методических материалов в сети кафедры ССиСК и в Интернете.
7.3	Лаборатория компьютерных технологий с 10-ю ПК подключенных в локальную сеть кафедры и в Интернет.
7.4	Лаборатория Цифровых систем коммутации и Цифровых систем передачи. В данных лабораториях имеются 19 многофункциональных стендов:
7.5	- 6 стендов по цифровым системам коммутации, включенных в единую сеть;
7.6	- 3 стенда по Цифровым системам передачи;
7.7	- 2 стенда по Схемотехнике ТК устройств;
7.8	- 1 стенд по Электропитанию ТК устройств;
7.9	- 3 стенда по Направляющим системам передач;
7.10	- 4 стенда по АЦП и ЦАП.
7.11	Измерения и диагностика на данных стендах проводятся с помощью 15 электронных осциллографов АКИИП совместно 15 ПК.
7.12	Кроме того для проведения исследований и учебных занятий имеются генераторы сигналов (4 шт), указатели уровня (4 шт), аналоговые осциллографы (4 шт), Лабораторный блок питания (2 шт), Мультиметры (4 шт) и т.п.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Устройства СВЧ и антенны»

Освоение дисциплины «Устройства СВЧ и антенны» предусматривает изучение теоретического материала на лекционных занятиях, выполнение практических заданий, самостоятельную работу обучающихся, подготовку рефератов и выполнение контрольных мероприятий.

1. Методические указания по изучению лекционного материала

При изучении лекционного материала обучающимся рекомендуется вести конспект, фиксируя основные определения, физические принципы, классификации, формулы, характеристики и схемы устройств СВЧ и антенных систем.

Особое внимание следует уделять взаимосвязи между конструкцией устройства, принципом его работы и основными электрическими характеристиками.

При изучении раздела «Устройства СВЧ и линии передачи» необходимо усвоить особенности металлических волноводов, коаксиальных и полосковых линий, принципы согласования и причины возникновения потерь в СВЧ-трактах, а также назначение и принцип действия основных устройств СВЧ.

При изучении раздела «Антенны и антенные системы» необходимо обратить внимание на физические основы излучения электромагнитных волн, диаграммы направленности, коэффициент направленного действия, коэффициент усиления, рабочую полосу частот и энергетические характеристики антенн.

2. Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическим занятиям должна включать повторение соответствующего лекционного материала, изучение

рекомендуемой литературы и выполнение необходимых предварительных расчётов.

При решении расчётных задач рекомендуется придерживаться следующей последовательности:

определить исходные данные и требуемые величины;
выбрать соответствующие расчётные зависимости;
привести исходные данные к единой системе единиц;
выполнить расчёт;
оценить полученный результат и его физический смысл;
при необходимости представить результат в графическом виде.

При выполнении заданий, связанных с расчётом диаграмм направленности, необходимо уметь анализировать положение главного и боковых лепестков, ширину главного лепестка, уровень боковых лепестков и направление максимального излучения.

3. Методические указания по самостоятельной работе

Самостоятельная работа является составной частью освоения дисциплины и включает изучение отдельных теоретических вопросов, подготовку к лекционным и практическим занятиям, решение задач, работу с научной и учебной литературой, подготовку рефератов и повторение изученного материала.

При самостоятельном изучении темы рекомендуется:

ознакомиться с соответствующим разделом рабочей программы дисциплины;
изучить учебную и научную литературу по теме;
выделить основные понятия, определения и закономерности;
составить краткий конспект;
выполнить предложенные расчётные или аналитические задания;
сформулировать основные выводы по изученному материалу.

4. Методические указания по выполнению реферата

Реферат выполняется по одной из предложенных тем дисциплины. Работа должна содержать титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение и список использованных источников.

При подготовке реферата рекомендуется использовать учебную и научную литературу, статьи из профессиональных баз данных, нормативные документы и другие достоверные источники.

В основной части необходимо раскрыть физические принципы работы рассматриваемых устройств или антенных систем, их конструктивные особенности, основные характеристики, области применения и современные направления развития.

5. Методические указания по выполнению расчётных заданий

При выполнении расчётных заданий необходимо внимательно анализировать условие задачи, определять исходные параметры и требуемые характеристики.

Расчёт должен сопровождаться необходимыми формулами, пояснением используемых величин и единиц измерения. Полученный результат следует проанализировать с точки зрения физических процессов, происходящих в линии передачи, устройстве СВЧ или антенной системе.

Особое внимание необходимо уделять расчёту коэффициента усиления, коэффициента полезного действия, потерь в линиях передачи, критических частот волноводов, параметров антенных решёток и характеристик диаграмм направленности.

6. Методические указания по работе с информационными ресурсами

Для расширения и углубления знаний рекомендуется использовать электронные библиотечные системы, научные электронные библиотеки и профессиональные базы данных.

При поиске информации по дисциплине рекомендуется использовать ключевые слова, соответствующие изучаемой теме: «устройства СВЧ», «линии передачи», «волноводы», «СВЧ-тракт», «антенны», «антенные решётки», «диаграмма направленности», «коэффициент усиления антенны», «апертурные антенны», «параболические антенны» и др.

При использовании материалов из сети Интернет необходимо оценивать достоверность источника и отдавать предпочтение научным публикациям, учебным изданиям, стандартам и официальным информационным ресурсам.

7. Методические указания по подготовке к текущему и итоговому контролю

Подготовку к контрольным мероприятиям рекомендуется осуществлять систематически в течение всего семестра.

Для подготовки необходимо повторить основные понятия и определения, классификации устройств СВЧ и антенн, принципы их работы, основные расчётные зависимости, методы определения характеристик и порядок решения типовых задач.

При подготовке к итоговому контролю рекомендуется повторить материал обоих разделов дисциплины и самостоятельно выполнить несколько расчётных задач по линиям передачи, устройствам СВЧ, антеннам и антенным решёткам.

8. Общие рекомендации

При освоении дисциплины обучающимся рекомендуется сочетать теоретическое изучение материала с решением практических задач. Особое внимание следует уделять пониманию физических процессов, а не только запоминанию формул.

Рекомендуется регулярно повторять ранее изученный материал, поскольку темы дисциплины взаимосвязаны: знания принципов распространения электромагнитных волн и характеристик линий передачи необходимы для понимания работы устройств СВЧ и антенных систем.

Результатом освоения дисциплины должно стать формирование способности самостоятельно анализировать, рассчитывать и оценивать параметры линий передачи, устройств СВЧ и антенных систем, а также применять полученные знания при решении инженерных задач в области инфокоммуникационных технологий.