МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

_____ Н.А. Андреева

«28» 04 2026 г.

Антенно-фидерные устройства Б1.В.ДВ.03.02

рабочая программа дисциплины

Кафедра **«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**
Направление подготовки **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Профиль **Защищенные инфокоммуникационные системы**

Формы обучения **очная, заочная**

Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения ОФО), курсам (для заочной формы обучения ЗФО)

Вид учебной работы	ОФО		ЗФО	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	3	108/5	3	108/3
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		50/5		12/3
Лекции		18/5		4/3
Лабораторных работ				
Практических занятий		32/5		8/3
Семинаров				
Самостоятельная работа		58/5		96/3
Контроль				
Число контрольных работ (по курсам)				
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам		1/5		1/3
Число экзаменов с разбивкой по семестрам				

Программу составили:

Доцент кафедры ИТСС, к. т. н., доцент Борисов Б.П.

Рабочая программа дисциплины
«Антенно-фидерные устройства»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО
направления подготовки 11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ,
утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 930.

Составлена на основании учебных планов
направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профиля «Защищенные инфокоммуникационные системы», одобренного Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол № 8 от 31.03 2026 г., и утвержденного директором СКФ МТУСИ 31.03 2026 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол от «28» 04 2026 г. № 9

Зав. кафедрой _____ Юхнов В.И.

1 Цели изучения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Антенно-фидерные устройства» являются:

- изучение студентами теории и различных типов антенно-фидерных устройств и условий распространения радиоволн наземных и спутниковых радиолиний систем радиосвязи и радиодоступа;

- сформировать у студентов знания об областях применения и основных направлениях развития антенно-фидерных устройств, общих физических и технических принципах работы, структуре, роли, месте в общей системе инфокоммуникаций.

2 Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающегося способности, решать следующие профессиональные задачи в соответствии с ***технологическим видом деятельности.***

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у обучающегося следующие компетенции:

ПК-2: Способен разрабатывать, проектировать, внедрять и эксплуатировать объекты и системы связи, телекоммуникационные системы, системы подвижной связи различного назначения
Знать:
-обобщенную структурную схему системы радиосвязи. Назначение передающей и приемной антенн в радиоканале; - классификацию антенн, основные характеристики антенн; - распространение радиоволн; - декаметровые и параболические антенны; - щелевые антенны и антенны поверхностных и вытекающих волн; - антенные решетки в системах радиосвязи; - волноводные и рупорные излучатели; - фазированные антенные решетки; - особенности построения антенно-фидерных устройств различного назначения; - антенно-фидерные устройства операторов мобильной связи.
Уметь:
- строить диаграмму направленности полуволнового вибратора; - рассчитывать энергетику радиолинии; - строить диаграммы направленности параболической антенны; - рассчитывать рупорно-параболические антенны; - применять волноводные и рупорные излучатели; - определять влияние амплитудного распределения на диаграмму направленности антенной решетки; - проводить расчет диаграммы направленности фазированной антенной решетки; - применять элементы волноводного тракта.
Владеть:
- навыками построения диаграммы направленности полуволнового вибратора; - методикой расчёта энергетики радиолинии;

- навыками построения диаграммы направленности параболической антенны; - методикой расчета рупорно-параболических антенн; - методикой применение волноводных и рупорных излучателей; - методикой анализа влияния амплитудного распределения на диаграмму направленности антенной решетки; - методикой расчет диаграммы направленности фазированной антенной решетки; - навыками применения элементов волноводного тракта.

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):	
1	Б1.О.29 «Основы теории электро-магнитных полей и волн»
2	Б1.В.01 «Общая теория связи»
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	
1	Б1.В.07 Линии радиосвязи и методы их защиты
2	Б1.В.10 «Сети и системы радиосвязи и средства их информационной защиты»
3	Б2.О.02(П) «Производственная (технологическая) практика»

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 108 часа, 58 часов контактной работы)

Код занят.	Тема и краткое содержание занятия	Вид занят.	Кол. часов	Компе-тенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 3, Семестр 5					
Модуль 1. Антенно-фидерные устройства систем радиосвязи – 26 (10 Лек+16 ПЗ) часов контактной работы, 30 часов СР					
1.1	Лекция 1. Вводная 1. Обобщенная структурная схема системы радиосвязи. Назначение передающей и приемной антенн в радиоканале. 2. Основные характеристики антенн. 3. Классификация антенн.	Лек	2	ПК-2	Л.1.2 Л.1.3 Л.2.1
1.2	Лекция 2. Распространение радиоволн 1. Общие сведения. Регламент радиосвязи. 2. Особенности распространения волн различных диапазонов.	Лек	2	ПК-2	Л.1.1 Л.1.3
1.3	Лекция 3. Основы теории антенн 1. Формулировка задач теории антенн. 2. Полуволновый вибратор.	Лек	2	ПК-2	Л.1.2 Л.2.1
1.4	Числовые характеристики направленности	СРС	4	ПК-2	Л.2.1
1.5	Декаметровые антенны	СРС	4	ПК-2	Л.1.2
1.6	Подготовка к практическим занятиям.	СРС	4	ПК-2	Л.1.2
1.7	Практическое занятие 1. Построение диаграммы направленности полуволнового вибратора.	ПЗ	4	ПК-2	Л.1.2 Л.3.2

1.8	Практическое занятие 2. Расчет энергетики радиолинии	ПЗ	4	ПК-2	Л.1.2 Л.3.2
1.9	Лекция 4. Параболические антенны 1. Виды параболических антенн. 2. Амплитудное распределение поля в раскрыве параболоида вращения.	Лек	2	ПК-2	Л.1.4 Л.3.1
1.10	Характеристика излучения параболоида вращения, облучаемого однонаправленной антенной.	СРС	4	ПК-2	Л.1.4 Л.3.1
1.11	Подготовка к практическому занятию	СРС	2	ПК-2	Л.1.4
1.12	Практическое занятие 3. Построение диаграммы направленности параболической антенны	ПЗ	4	ПК-2	Л.1.4 Л.3.2
1.13	Линзовые антенны 1. Описание устройства. 2. Параметры диэлектрика и системы пластин с отверстиями.	СРС	4	ПК-2	Л.1.2, Л.2.1
1.14	Лекция 5. Щелевые антенны 1. Виды щелевых антенн. Понятие идеальной щелевой антенны. 2. Щели на стенках прямоугольного волновода.	Лек	2	ПК-2	Л.1.2 Л.1.4
1.15	Антенны поверхностных и вытекающих волн 1. Виды антенн поверхностных волн и особенности электромагнитного поля поверхностной волны. 2. Антенны вытекающих волн.	СРС	6	ПК-2	Л.1.2 Л.2.1
1.16	Подготовка к практическим занятиям.	СРС	2	ПК-2	Л.1.2 Л.3.2
1.17	Расчет рупорно-параболических антенн	ПЗ	4	ПК-2	Л.3.2
Модуль 2. Антенные решетки – 24 (8 Лек+16 ПЗ) часов контактной работы, 28 часов СР					
2.1	Лекция 6. Антенные решетки в системах радиосвязи 1. Классификация антенных решеток и основные характеристики. 2. Линейные эквидистантные решетки с равномерным амплитудным и линейным фазовым распределением.	Лек	2	ПК-2	Л.1.2
2.2	Лекция 7. Волноводные и рупорные излучатели 1. Излучение из волноводов различного типа. 2. Виды рупорных антенн. Особенности электромагнитного поля в раскрыве рупора.	Лек	2	ПК-2	Л.1.2 Л.2.1
2.3	Подготовка к практическому занятию.	СР	2	ПК-2	1.12
2.4	Практическое занятие 5. Применение волноводных и рупорных излучателей	ПЗ	4	ПК-2	1.13
2.5	Подготовка к практическому занятию	СРС	2	ПК-2	Л.1.2
2.6	Практическое занятие 6. Влияние амплитудного	ПЗ	4	ПК-2	Л.1.2

	распределения на диаграмму направленности антенной решетки				Л.3.2
2.7	Лекция 8. Фазированные антенные решетки 1. Общие сведения об фазированных антенных решетках. 2. Минимальное число элементов линейной фазированной антенной решетки.	Лек	2	ПК-2	Л.1.2 Л.1.3
2.8	Подготовка к практическому занятию	СРС	4	ПК-2	Л.1.2
2.9	Практическое занятие 7. Расчет диаграммы направленности фазированной антенной решетки	ПЗ	4	ПК-2	Л.1.2 Л.2.1
2.10	Оптимальные и квазиоптимальные диаграммы направленности фазированной антенной решетки.	СРС	6	ПК-2	Л.1.2 Л.2.1
2.11	Плоскостные фазированные решетки 1. Непрерывные плоскостные решетки. Излучающая апертура. 2. Коэффициент направленного действия плоскостной решетки.	СРС	6	ПК-2	Л.1.2 Л.2.1
2.12	Лекция 9. Особенности построения антенно-фидерных устройств различного назначения 1. Краткая характеристика антенно-фидерных устройств различного назначения. 2. Перспективы развития антенно-фидерных устройств.	Лек	2	ПК-2	Л.1.2 Л.2.1
2.13	Антенно-фидерные устройства операторов мобильной связи	СРС	6	ПК-2	Л.1.2 Л.2.1
2.14	Подготовка к практическому занятию	СРС	2	ПК-2	Л.2.1
2.15	Практическое занятие 8. Элементы волноводного тракта	ПЗ	4	ПК-2	Л.3.2
Зачет					
Итого – 108 часа					

4.2 Заочная форма обучения, 5 лет (всего 108 часов, 12 часов контактной работы (в соответствии с учебным планом))

Код занят.	Тема и краткое содержание занятия	Вид занят.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 3					
Модуль 1. Антенно-фидерные устройства систем радиосвязи – 6 (2 Лек+4 ПЗ) часов контактной работы, 54 часов СР					
1.1	Лекция 1. Вводная 1. Обобщенная структурная схема системы радиосвязи. Назначение передающей и приемной антенн в радиоканале. 2. Основные характеристики антенн. 3. Классификация антенн.	Лек	2	ПК-2	Л.1.2 Л.1.3 Л.2.1
1.2	Распространение радиоволн 1. Общие сведения. Регламент радиосвязи.	СРС	6	ПК-2	Л.1.1 Л.1.3

	2. Особенности распространения волн различных диапазонов.				
1.3	Основы теории антенн 1. Формулировка задач теории антенн. 2. Полуволновый вибратор.	СРС	6	ПК-2	Л.1.2 Л.2.1
1.4	Метод наводимых электродвижущих сил	СРС	6	ПК-2	Л.1.2
1.5	Числовые характеристики направленности	СРС	6	ПК-2	Л.2.1
1.6	Декаметровые антенны	СРС	4	ПК-2	Л.1.2
1.7	Подготовка к практическим занятиям.	СРС	1	ПК-2	Л.1.2
1.8	Практическое занятие 1. Построение диаграммы направленности полуволнового вибратора.	ПЗ	2	ПК-2	Л.1.2 Л.3.2
1.9	Параболические антенны 1. Виды параболических антенн. 2. Амплитудное распределение поля в раскрыве параболоида вращения.	СРС	4	ПК-2	Л.1.4 Л.3.1
1.10	Характеристика излучения параболоида вращения, облучаемого однонаправленной антенной	СРС	4	ПК-2	Л.1.4 Л.3.1
1.11	Построение диаграммы направленности параболической антенны	СРС	4	ПК-2	Л.1.4 Л.3.2
1.12	Линзовые антенны 1. Описание устройства. 2. Параметры диэлектрика и системы пластин с отверстиями.	СРС	4	ПК-2	Л.1.2, Л.2.1
1.13	Щелевые антенны 1. Виды щелевых антенн. Понятие идеальной щелевой антенны. 2. Щели на стенках прямоугольного волновода.	СРС	4	ПК-2	Л.1.2 Л.1.4
1.14	Антенны поверхностных и вытекающих волн 1. Виды антенн поверхностных волн и особенности электромагнитного поля поверхностной волны. 2. Антенны вытекающих волн.	СРС	4	ПК-2	Л.1.2 Л.2.1
1.15	Подготовка к практическим занятиям	СРС	1	ПК-2	Л.1.2 Л.3.2
1.16	Практическое занятие 2. Расчет рупорно-параболических антенн	ПЗ	2	ПК-2	Л.2.3
Модуль 2. Антенные решетки – 6 (2 Лек+4 ПЗ) часов контактной работы, 42 часа СР					
2.1	Антенные решетки в системах радиосвязи 1. Классификация антенных решеток и основные характеристики. 2. Линейные эквидистантные решетки с равномерным амплитудным и линейным фазовым распределением.	СРС	6	ПК-2	Л.1.2
2.2	Влияние амплитудного распределения на	СРС	4	ПК-2	Л.1.2

	диаграмму направленности антенной решетки				Л.3.2
2.3	Лекция 2. Фазированные антенные решетки 1. Общие сведения об фазированных антенных решетках. 2. Минимальное число элементов линейной фазированной антенной решетки.	Лек	2	ПК-2	Л.1.2 Л.1.3
2.4	Диаграммы направленности фазированной антенной решетки	СРС	4	ПК-2	Л.1.2 Л.2.1
2.5	Оптимальные и квазиоптимальные диаграммы направленности фазированной антенной решетки.	СРС	2	ПК-2	Л.1.2 Л.2.1
2.6	Плоскостные решетки 1. Непрерывные плоскостные решетки. Излучающая апертура. 2. Коэффициент направленного действия плоскостной решетки.	СРС	6	ПК-2	Л.1.2 Л.2.1
2.7	Волноводные и рупорные излучатели 1. Излучение из волноводов различного типа. 2. Виды рупорных антенн. Особенности электромагнитного поля в раскрыве рупора.	СРС	6	ПК-2	Л.1.2 Л.2.1
2.8	Применение волноводных и рупорных излучателей	СРС	4	ПК-2	Л.1.4 Л.3.2
2.9	Элементы волноводного тракта.	СРС	4	ПК-2	Л.2.1
2.10	Особенности построения антенно-фидерных устройств различного назначения 1. Краткая характеристика антенно-фидерных устройств различного назначения. 2. Перспективы развития антенно-фидерных устройств.	СРС	4	ПК-2	Л.1.2 Л.2.1
2.11	Подготовка к практическому занятию	СРС	2	ПК-2	Л.2.1
2.12	Практическое занятие 3. Элементы волноводного тракта	ПЗ	4	ПК-2	Л.2.1 Л.3.2
Зачет					
Итого – 108 часа					

5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература

5.1.1 Основная литература

Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л.1.1	Сомов А.М., Старостин В.В., Кабетов Р.В.	Антенно-фидерные устройства: учебное пособие	М.: Горячая линия – Телеком, 2024.	Э1
Л.1.2	Баранов С.А.	Устройства СВЧ и антенны: учебное пособие	М.: Горячая линия – Телеком, 2024.	Э2
Л.1.3	В. Н. Попантонопуло, В. П. Шувалов, Г. В. Мамчев, Г. П. Катунин	Телекоммуникационные системы и сети: Учебное	М.: Горячая линия - Телеком, 2021.	Э3

	под ред. профессора В.П. Шувалова.	пособие. В 3томах. Том 2 – Радиосвязь, радиовещание, телевидение		
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	**Авторы, составители**	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Кол.**
Л.2.1	В.В. Величко, Г.П. Катунин, В.П. Шувалов; под ред. профессора В.П. Шувалова	Основы инфокоммуникационных технологий: учебное пособие для вузов	М.: Горячая линия – Телеком, 2023.	Э4
5.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся				
Код	**Авторы, составители**	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Кол.**
Л.3.1	Смирнов Е.В., Ахмад Али	Исследование направленных свойств антенной решетки смарт-антенны	М. МТУСИ, 2022	Э5
Л.3.2	Чебышев В.В.	Основы проектирования антенных систем: учебное пособие	М.: Горячая линия – Телеком, 2024.	Э6

5.2 Электронные образовательные ресурсы	
Э1	https://elib.mtuci.ru/view.php?book_id=3030
Э2	https://elib.mtuci.ru/view.php?book_id=4183
Э3	http://elib.mtuci.ru/view.php?book_id=4048
Э4	https://elib.mtuci.ru/view.php?book_id=3658
Э5	https://elib.mtuci.ru/view.php?book_id=3305
Э6	https://elib.mtuci.ru/view.php?book_id=3651
5.3 Информационно-справочные ресурсы	
5.3.1	Справочно-правовая система Консультант – Режим доступа: https://www.consultant.ru/
5.3.2	Портал Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации: https://digital.gov.ru/ru/documents/
5.3.3	Портал Международного союза электросвязи: https://www.itu.int/
5.4 Программное обеспечение	
П.1	http://www.micran.ru/tools/profile/
П.2	http://3g-aerial.biz/onlajn-raschety/raschety-antenn
П.3	http://inner.su/services/kalkulyator-raschyeta-zony-frenelya/?ysclid=mgkj7msl4t196791070
П.4	MS Excel – с лицензией
П.5	MS Word – с лицензией
П.6	MS Power Point – с лицензией

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционная аудитория, оснащенная интерактивной доской, проектором, ПК (ноутбуком), экраном
6.2 МТО практических занятий	
1	Учебные аудитории, оборудованные компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную

	информационно-образовательную среду СКФ МТУСИ
	6.3 МТО рубежных контролей, зачетов
1	Учебные аудитории, оборудованные компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФ МТУСИ
	6.4 МТО самостоятельной работы обучающихся
1	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФ МТУСИ

7. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе	
1	Оценочные материалы и перечень видов оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

8. Методические рекомендации по освоению дисциплины	
1	Методические рекомендации по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

9. Особенности реализации дисциплины (модуля) при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Рабочая программа дисциплины при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания.

Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме.

При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения

тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

10. Дополнения и изменения в Рабочей программе

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства»
для использования в 20___/20___ учебном году

Утверждаю
Зам. директора по УР _____
«___» _____ 20__ г.

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Профиль:
Защищенные инфокоммуникационные системы
Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

Рабочая программа действует без изменений.

Разработчик: _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
«__» _____20___г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

Протокол № _____ от «__» _____20____г.

Заведующий кафедрой _____

Приложение 1

1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1.1 Шкала оценивания компетенций

Шкала оценивания компетенций		
Оценка	**Уровень освоения компетенции**	**Критерии оценивания**
«Отлично»	Высокий уровень	Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание основного и дополнительного учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; усвоил основную и знаком с дополнительной рекомендованной литературой; может объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.
«Хорошо»	Повышенный уровень	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в пределах основного учебного материала, без существенных ошибок выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе; способен объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины при дополнительных вопросах преподавателя. Допускает не существенные погрешности в ответах, устраняет их без помощи преподавателя.
«Удовлетворительно»	Пороговый уровень	Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, допуская при этом большое количество не принципиальных ошибок; знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Допускает существенные погрешности в ответах, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
«Неудовлетворительно»	Минимальный уровень не достигнут	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

1.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Показатели компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-2 Способен разрабатывать, проектировать, внедрять и эксплуатировать объекты и системы связи, телекоммуникационные системы, системы подвижной связи различного назначения		
Знать:		
-обобщенную структурную схему системы радиосвязи. Назначение передающей и приемной антенн в радиоканале; - классификацию антенн, основные характеристики антенн; - распространение радиоволн; - декаметровые и параболические антенны; - щелевые антенны и антенны поверхностных и вытекающих волн;	Тестовый контроль	Модуль 1 0÷18 «Неудовлетворительно» - 0–4 «Удовлетворительно» - 5–9 «Хорошо» - 10–14 «Отлично» - 15–18
- антенные решетки в системах радиосвязи; - волноводные и рупорные излучатели; - фазированные антенные решетки; - особенности построения антенно-фидерных устройств различного назначения; - антенно-фидерные устройства операторов мобильной связи.		Модуль 2 0÷18 «Неудовлетворительно» - 0–4 «Удовлетворительно» - 5–9 «Хорошо» - 10–14 «Отлично» - 15–18
Уметь:		
- строить диаграмму направленности полуволнового вибратора;	Практическое занятие 1	Модуль 1 0÷4 «Неудовлетворительно» - 0-1 «Удовлетворительно» - 2 «Хорошо» - 3 «Отлично» - 4
- рассчитывать энергетику радиолинии;	Практическое занятие 2	Модуль 1 0÷4 «Неудовлетворительно» - 0-1 «Удовлетворительно» - 2 «Хорошо» - 3 «Отлично» - 4
- строить диаграммы направленности параболической антенны;	Практическое занятие 3	Модуль 1 0÷4 «Неудовлетворительно» - 0-1 «Удовлетворительно» - 2 «Хорошо» - 3 «Отлично» - 4
- рассчитывать рупорно-параболические антенны;	Практическое занятие 4	Модуль 1 0÷4 «Неудовлетворительно» - 0-1 «Удовлетворительно» - 2 «Хорошо» - 3

		«Отлично» - 4
- применять волноводные и рупорные излучатели;	Практическое занятие 5	Модуль 2 0÷4 «Неудовлетворительно» - 0-1 «Удовлетворительно» - 2 «Хорошо» - 3 «Отлично» - 4
- определять влияние амплитудного распределения на диаграмму направленности антенной решетки;	Практическое занятие 6	Модуль 2 0÷4 «Неудовлетворительно» - 0-1 «Удовлетворительно» - 2 «Хорошо» - 3 «Отлично» - 4
- проводить расчет диаграммы направленности фазированной антенной решетки;	Практическое занятие 7	Модуль 2 0÷4 «Неудовлетворительно» - 0-1 «Удовлетворительно» - 2 «Хорошо» - 3 «Отлично» - 4
- применять элементы волноводного тракта.	Практическое занятие 8	Модуль 2 0÷4 «Неудовлетворительно» - 0-1 «Удовлетворительно» - 2 «Хорошо» - 3 «Отлично» - 4
Владеть:		
- навыками построения диаграммы направленности полуволнового вибратора;	Практическое занятие 1	Модуль 1 0÷4 «Неудовлетворительно» - 0-1 «Удовлетворительно» - 2 «Хорошо» - 3 «Отлично» - 4
- методикой расчёта энергетики радиолинии;	Практическое занятие 2	Модуль 1 0÷4 «Неудовлетворительно» - 0-1 «Удовлетворительно» - 2 «Хорошо» - 3 «Отлично» - 4
- навыками построения диаграммы направленности параболической антенны;	Практическое занятие 3	Модуль 1 0÷4 «Неудовлетворительно» - 0-1 «Удовлетворительно» - 2 «Хорошо» - 3 «Отлично» - 4
- методикой расчета рупорно-параболических антенн;	Практическое занятие 4	Модуль 1 0÷4 «Неудовлетворительно» - 0-1 «Удовлетворительно» - 2 «Хорошо» - 3 «Отлично» - 4

- методикой применение волноводных и рупорных излучателей;	Практическое занятие 5	Модуль 2 0÷4 «Неудовлетворительно» - 0-1 «Удовлетворительно» - 2 «Хорошо» - 3 «Отлично» - 4
- методикой анализа влияния амплитудного распределения на диаграмму направленности антенной решетки;	Практическое занятие 6	Модуль 2 0÷4 «Неудовлетворительно» - 0-1 «Удовлетворительно» - 2 «Хорошо» - 3 «Отлично» - 4
- методикой расчет диаграммы направленности фазированной антенной решетки;	Практическое занятие 7	Модуль 2 0÷4 «Неудовлетворительно» - 0-1 «Удовлетворительно» - 2 «Хорошо» - 3 «Отлично» - 4
- навыками применения элементов волноводного тракта.	Практическое занятие 8	Модуль 2 0÷4 «Неудовлетворительно» - 0-1 «Удовлетворительно» - 2 «Хорошо» - 3 «Отлично» - 4
Зачет		0–100 «Не зачтено» - 0–40 «Зачтено» - 41–100

1.3 Оценочные материалы: типовые контрольные задания, иные материалы

1.3.1 Оценочные материалы текущего контроля для очной формы обучения

Модуль 1 (50 баллов)

Модуль содержит пять лекционных занятия и четыре практические занятия, а также самостоятельную работу студента. Знание лекционного материала и материала, выносимого на самостоятельную работу, оценивается по компьютерному тестированию, содержащему 20 вопросов, максимальное количество баллов за тест составляет 18. За выполненные и защищенные практические занятия студент получает максимум 32 балла. Общее максимальное количество баллов за модуль 1 составляет 50.

Тестовый контроль (ПК-2):

1. Последовательный состав атмосферы земли.

- тропосфера, стратосфера, ионосфера;
- ионосфера, тропосфера, стратосфера;
- ионосфера, стратосфера, тропосфера;
- тропосфера, ионосфера стратосфера.

2. Что представляют собой радиоволны?

- электромагнитные волны, частоты которых произвольно ограничены величинами ниже 3000 ГГц, распространяющиеся в пространстве без искусственного волновода;

- волны Герца;

- электромагнитные волны, частоты которых произвольно ограничены величинами ниже 3000 Гц, распространяющиеся в пространстве без искусственного волновода;

- электромагнитные волны, частоты которых произвольно ограничены величинами ниже 300 ГГц, распространяющиеся в пространстве без искусственного волновода;

3. В каких единицах измерений могут быть представлены радиоволны?

- км, м, см, мм;
- кГц, МГц, ГГц;
- кВт, мВт, МВт;
- мОм, кОм, Мом.

4. В каком году принят действующий закон «О связи»?

- 1991;
- 2001;
- 2003;
- 2005.

5. На сколько диапазонов частот подразделяется Радиочастотный спектр?

- на девять диапазонов частот;
- на шесть диапазонов частот;
- на восемь диапазонов частот;
- на двенадцать диапазонов частот.

6. Какое устройство называется антенной?

- устройство, предназначенное для излучения и/или приёма радиоволн;
- устройство, предназначенное для излучения и/или приёма звуковых колебаний;
- устройство, предназначенное для преобразования радиоволн;
- устройство, предназначенное для модуляции радиоволн.

7. Назначение приемных антенн от передающих антенн?

- улавливает электромагнитные волны, поступающие из окружающего пространства, и преобразует их в электрические сигналы;
- преобразует электрические сигналы в электромагнитные волны;
- преобразует энергию токов высокой частоты в энергию свободных колебаний;
- распределяет электромагнитную энергию в пространстве.

8. Назначение передающих антенн?

- от мощности генератора;
- от мощности выходного каскада усиления;
- от мощности входного каскада усиления;
- от типа антенны. - улавливает электромагнитные волны, поступающие из окружающего пространства, и преобразует их в электрические сигналы;
- преобразует электрические сигналы в электромагнитные волны;
- преобразует энергию токов высокой частоты в энергию свободных колебаний;
- распределяет электромагнитную энергию в пространстве.

9. Основные характеристики антенн.

- диаграмма направленности;
- коэффициент направленного действия;
- коэффициент усиления;
- шумовая температура.

10. Основные характеристики фидерного тракта.

- волновое сопротивление;
- коэффициент стоячей волны;
- коэффициент бегущей волны;
- полоса пропускания.

11. Что определяет Коэффициент направленного действия (КНД)?

- КНД показывает, во сколько раз плотность потока мощности направленной антенны больше плотности потока мощности эталонной (ненаправленной) антенны для заданного направления и на том же удалении при условии, что мощности излучения антенн одинаковы;
- КНД показывает, во сколько раз плотность потока мощности направленной антенны меньше плотности потока мощности эталонной (ненаправленной) антенны для заданного направления и на том же удалении при условии, что мощности излучения антенн одинаковы;
- КНД показывает, во сколько раз плотность тока направленной антенны больше плотности потока мощности эталонной (ненаправленной) антенны для заданного направления и на том же удалении при условии, что мощности излучения антенн одинаковы;
- КНД показывает, во сколько раз плотность потока мощности ненаправленной антенны больше плотности потока мощности эталонной (ненаправленной) антенны для заданного направления и на том же удалении при условии, что мощности излучения антенн одинаковы;

12. В каких единицах измеряется уровень сигнала на передачу?

- дБм;
- дБВт;
- нПм;
- Вт.

13. Что учитывает Коэффициент полезного действия?

- КПД учитывает потери энергии в элементах конструкции антенны, диэлектрике, изоляторах и других элементах, которые преобразуются в тепло;
- - КПД учитывает количество энергии в элементах конструкции антенны, диэлектрике, изоляторах и других элементах, которое излучается;
- - КПД учитывает потери энергии в элементах конструкции антенны, диэлектрике, изоляторах и других элементах, которые преобразуются в радиоволны;
- - КПД учитывает потери энергии в элементах конструкции антенны, диэлектрике, изоляторах и других элементах, которые преобразуются в холод.

14. Чем определяется рабочий диапазон антенны?

- размеры, форма и материалы конструкции напрямую влияют на диапазон рабочих частот;
- вес, форма и материалы конструкции напрямую влияют на диапазон рабочих частот;
- размеры, форма и изоляция конструкции напрямую влияют на диапазон рабочих частот;
- размеры, объем и материалы конструкции напрямую влияют на диапазон рабочих частот.

15. Какой вид резонанса имеет место в щелевой антенне??

- режим стоячей волны;
- режим бегущей волны;
- синфазный режим;
- фазовый резонанс.

16. Как ориентирован вектор напряженности электрического поля щелевой антенны?

- вектор напряжённости электрического поля щелевой антенны ориентирован

параллельно оси щели;

- вектор напряжённости электрического поля щелевой антенны ориентирован перпендикулярно оси щели;

- вектор напряжённости электрического поля щелевой антенны ориентирован соосно оси щели;

- вектор напряжённости электрического поля щелевой антенны ориентирован обратно оси щели.

17. Какие типы линз используются в антенной технике?

- замедляющие линзы;
- ускоряющие линзы;
- усиливающие линзы;
- ослабляющие линзы.

18. Чем определяются условия прямой видимости?

- высотой подвеса антенн;
- кривизной земной поверхности;
- частотой радиоволн;
- препятствием.

19. Что такое кросс поляризация?

- это явление, при котором отражённая или рассеяная волна имеет поляризацию, отличную от поляризации падающей волны;
- это явление, при котором отражённая или рассеяная волна имеет поляризацию, такую же как и падающая волна;
- это явление, при котором прямая или рассеяная волна имеет поляризацию, отличную от поляризации падающей волны;
- это явление, при котором отражённая или рассеяная волна не имеет поляризацию.

20. Коэффициент усиления равен … .

- произведению КНД на КПД антенны;
- произведению мощности излучения на сопротивление антенны;
- произведению тока излучения на сопротивление антенны;
- произведению тока излучения на напряжение антенны;

Практическое занятие №1.
Построение диаграммы направленности полуволнового вибратора

Контрольные вопросы (ПК-2):

1. Основные элементы конструкции полуволнового вибратора.
2. Представьте распределение тока на полуволновом вибраторе.
3. Назовите отличительные признаки дальней, промежуточной и ближней зон излучения.
4. Что такое коэффициент направленного действия антенны?
5. Что такое коэффициент усиления антенны?
6. В каких плоскостях строится диаграмма направленности.
7. Как соотносятся физическая и действующая длины симметричного вибратора?

Практическое занятие №2. Расчет энергетики радиолинии

Контрольные вопросы (ПК-2):

1. Что определяет энергетику радиолинии?
2. Какие конструктивные элементы АФУ влияют на энергетику радиолинии?
3. Какие характеристики необходимо учитывать при расчете энергетики радиолинии.
4. Типы радиолиний и их краткая характеристика.

Практическое занятие №3. Построение диаграммы направленности параболической антенны.

Контрольные вопросы (ПК-2):

1. Основные элементы конструкции параболической антенны.
2. Назовите основные законы геометрической оптики.
3. В чем смысл апертурного метода расчета антенн?
4. Как рассчитывается диаграмма направленности плоского излучающего раскрыва?
5. От каких параметров зависит КНД апертурной антенны?
6. Объясните смысл коэффициента использования площади раскрыва антенны.
7. Какова последовательность расчета параболических антенн апертурным методом?
8. Как можно управлять направлением главного лепестка диаграммы направленности параболической антенны?
9. Чем антенна Кассегрена отличается от антенны Грегори?
10. Какие типы облучателей используются в параболических антеннах?

Практическое занятие №4. Расчет рупорно-параболических антенн.

Контрольные вопросы (ПК-2):

1. Что называется эквивалентной шумовой температурой антенны и от чего она зависит?
2. Какой вид фазовых ошибок имеет место в рупорных антеннах?
3. Поясните принцип формирования в рупорных антеннах поля с вращающейся поляризацией.
4. Сформулируйте требования к рупорно-параболической антенне?
5. В чем состоит принцип действия антенны с вынесенным облучателем?
6. Какие способы снижения бокового излучения рупорно-параболических антенн Вам известны?

Модуль 2 (50 баллов)

Модуль содержит четыре лекционных занятия и четыре практических занятия, а также самостоятельную работу студента. Знание лекционного материала и материала, выносимого на самостоятельную работу, оценивается по компьютерному тестированию, состоящему из 18-и вопросов, максимальное количество баллов за тест составляет 18. За выполненные и защищенные практические занятия студент получает максимум 32 балла. Общее макси-

мальное количество баллов за модуль 2 составляет 50.

Тестовый контроль (ПК-2):

1. Виды антенных решеток?
- направленные;
- всемирные;
- областные;
- местные.

2. Суть фазированных антенных решеток.

- это сложная антенна, содержащая совокупность излучающих элементов (одиночных антенн или групп антенн), расположенных в пространстве в определенном порядке, ориентированных и возбуждаемых так, чтобы получить заданную диаграмму направленности;

- это несложная антенна, содержащая совокупность излучающих элементов (одиночных антенн или групп антенн), расположенных в пространстве в любом порядке, ориентированных и возбуждаемых так, чтобы получить заданную диаграмму направленности;

- это сложная антенна, содержащая совокупность излучающих элементов (одиночных антенн или групп антенн), расположенных в приемопередатчике в определенном порядке, ориентированных и возбуждаемых так, чтобы получить заданную диаграмму направленности;

- это сложная антенна, содержащая совокупность излучающих элементов (одиночных антенн или групп антенн), расположенных в пространстве в определенном порядке, ориентированных так, чтобы получить минимальное сопротивление.

3. Типы элементов антенной решетки, используемых в качестве излучающих элементов?
- симметричные вибраторы;
- несимметричные вибраторы;
- волноводные щели;
- зеркальные антенны.

4. Методы формирования диаграммы направленности фазированных антенных решеток.
- фазовый метод;
- временной метод;
- частотный метод;
- амплитудный метод.

5. Какое устройство соединяет антенну с приемо-передатчиком?
- разделительный фильтр;
- фидерное устройство;
- устройство питания;
- синхронизирующее устройство.

6. Особенности фазированных антенных решеток (ФАР)?
- узкая диаграмма направленности по сравнению с одиночными излучателями;
- возможность изменения направления главного лепестка путём электронного управления фазой сигнала, поступающего на излучатели;
- динамическое управление формой диаграммы.

7. За счет чего имеет место динамическое управление формой диаграммы в ФАР?
- за счёт подбора линейных размеров излучателей;
- за счёт подбора амплитудно-фазового распределения токов в излучателях;
- за счёт подбора амплитуды токов в излучателях;
- за счёт подбора фазового распределения токов в излучателях.

8. Какие методы возбуждения волноводов используются на практике?
- возбуждение штырём;
- возбуждение петлёй;
- возбуждение сигналом;
- дифракционный способ со щелями и отверстиями.

9. На что влияет амплитудное распределение поля в раскрыве антенной решетки?
- коэффициент использования поверхности раскрыва;
- уровень боковых лепестков в ДН;
- коэффициент направленного действия (КНД) антенны.
- фазовые искажения.

10. Каковы основные свойства ферритов на СВЧ??
- высокое удельное электрическое сопротивление;
- низкое удельное электрическое сопротивление;
- высокая частота ферромагнитного резонанса;
- термостабильность.

11. В чем заключается эффект Фарадея?
- эффект Фарадея заключается в повороте плоскости поляризации линейно поляризованного света при его прохождении через оптически неактивное вещество, находящееся в магнитном поле;
- эффект Фарадея заключается в повороте плоскости поляризации линейно поляризованного света при его прохождении через оптически активное вещество, находящееся в магнитном поле;
- эффект Фарадея заключается в повороте плоскости поляризации линейно поляризованного света при его прохождении через оптически неактивное вещество, находящееся в электрическом поле;
- эффект Фарадея заключается в повороте плоскости поляризации эллиптически поляризованного света при его прохождении через оптически неактивное вещество, находящееся в магнитном поле.

12. Какое устройство обеспечивает работу волноводного тракта одновременно в нескольких диапазонах частот?
- турникетное соединение;
- делитель;
- умножитель;
- аттенюатор.

13 Чему равен КНД апертурной антенны?

λ – длина волны; q – коэффициента использования площади; S - площадь раскрыва.

- $D_0 = \frac{2\pi}{\lambda^2} \cdot S \cdot q;$
- $D_0 = \frac{4\pi}{\lambda^2} \cdot S \cdot q;$
- $D_0 = \frac{\pi}{\lambda^2} \cdot S \cdot q;$
- $D_0 = \frac{4\pi}{\lambda} \cdot S \cdot q.$

14. Основные варианты конструкций антенных решеток?
- линейные и плоские антенные решетки;
- линейные и объёмные антенные решетки;
- ступенчатые и кольцевые антенные решетки;
- прямоугольные и квадратные антенные решетки.

15. Одно из основных преимуществ антенной решетки?
- наличие большого количества излучателей;
- большой коэффициент усиления;
- возможность формирования диаграммы направленности сложной формы;
- низкая стоимость.

16. Аббревиатура РРЛ в телекоммуникациях раскрывается как ____.
- радиорелейная линия;
- радио радийная линия;
- радио реперная линия;
- релейная радиолиния.

17. Что такое эквидистантная линейная решётка излучателей?
- кольцевая антенная решетка с одинаковыми расстояниями между соседними излучающими элементами;
- плоская антенная решетка с одинаковыми расстояниями между соседними излучающими элементами;
- линейная антенная решетка с разными расстояниями между соседними излучающими элементами;
- линейная антенная решетка с одинаковыми расстояниями между соседними излучающими элементами.

18. При помощи какого элемента волноводного тракта осуществляется регулировка уровня проходящей мощности?
- фильтра;
- аттенюатора;
- усилителя;
- удлинителя.

19. Из каких основных элементов состоит антенна поверхностных волн?
- фидера и фазовращателей;
- фазовращателей и замедляющей структуры;
- фидера и антенного раскрыва;
- излучателя и замедляющей структуры.

20. Рупорные антенны очень _____.
- широкополосные;
- узкополосные;
- маленькие;
- прозрачные.

Практическое занятие №5. **Применение волноводных и рупорных излучателей**

Контрольные вопросы (ПК-2):

1. Что такое оптимальный рупор?
2. Какой вид фазовых ошибок имеет место в рупорных антеннах?
3. Какие два основных типа волн существуют для направляющих систем?
4. Что такое критическая длина волны в закрытых направляющих системах?
5. Где применяются волноводные и рупорные излучатели?
6. Нарисуйте картину силовых линий электрического и магнитного полей для волны H_{10} прямоугольного волновода.
7. Нарисуйте картину силовых линий электрического и магнитного полей для волны H_{11} круглого волновода.
8. Какие два метода возбуждения волноводов используются на практике?

Практическое занятие №6. **Влияние амплитудного распределения на диаграмму направленности антенной решетки**

Контрольные вопросы (ПК-2):

1. Что такое сканирование диаграммой направленности?
2. В каких видах антенн возможно эффективное электронное управление диаграммой направленности?
3. Что определяет амплитудное распределение поля в раскрыве антенной решетки?
4. На что влияет амплитудное распределение поля в раскрыве антенной решетки?

Практическое занятие №7. **Расчет диаграммы направленности фазированной антенной решетки**

Контрольные вопросы (ПК-2):

1. Основные элементы конструкции фазированной антенной решетки.
2. Назовите основные законы электродинамики.
3. Что определяют ДН элементов фазированной антенной решетки?
4. Как рассчитывается диаграмма направленности фазированной антенной решетки?
5. От каких параметров зависит КНД фазированной антенной решетки?
6. Что такое эквидистантная линейная решётка излучателей?
7. Что происходит с уровнем боковых лепестков ДН при увеличении количества излучателей?
8. Как можно управлять направлением главного лепестка диаграммы направленности фазированной антенной решетки?
9. Какие из режимов работы антенной решетки нашли применение на практике?
10. Какие типы облучателей используются в фазированных антенных решетках?

Практическое занятие №8. **Элементы волноводного тракта**

Контрольные вопросы (ПК-2):

1. 1. Каковы основные свойства ферритов на СВЧ?
2. В чем заключается эффект Фарадея?
3. Как осуществляется связь кабеля с волноводом трактам?
4. Какое устройство обеспечивает работу волноводного тракта одновременно в нескольких диапазонах частот?
5. При помощи какого элемента волноводного тракта осуществляется регулировка уровня проходящей мощности?
6. Что представляет собой волноводный тройник?
7. Из каких основных элементов состоит устройство разделения частот?
8. Объясните назначение, устройство и принцип работы фазовращателей?
9. Из каких элементов состоит антенно-фидерное устройство.
10. Какое устройство называется фидером?
11. Какие основные требования предъявляются к фидерным трактам?
12. Какие основные параметры имеют фидеры?
13. Какие методы согласования антенны с фидером используются в антенной технике?
14. Что такое симметрирование фидера?
15. Какие устройства используются при подключении симметричных антенн к коаксиальному кабелю?
16. Какие основные виды фидеров используются в радиотехнике?

Таблица 1 – Критерии оценки практических занятий

№ п/п	Оцениваемые параметры	Оценка в баллах
1	- все задания выполнены в полном объеме, в соответствии со своим вариантом. Расчеты выполнены правильно. Работа оформлена в соответствии с требованиями методических указаний;	4
	- все задания выполнены в полном объеме, в соответствии со своим вариантом. Расчеты выполнены правильно. Работа оформлена в соответствии с требованиями методических указаний, однако имеют место отступления при представлении графического материала;	3
	- один или несколько пунктов задания не выполнены или выполнены не в полном объеме. Работа оформлена в соответствии с требованиями методических указаний;	2
	- задания не выполнены.	0
2	Качество ответов на вопросы:	
	- отвечает на все вопросы;	4
	- не может ответить на половину вопросов;	3
	- не может четко ответить на все вопросы;	2
	- не может ответить не на один вопрос.	0

1.3.2 Вопросы, выносимые на зачет по дисциплине Антенно-фидерные устройства (ПК-2) (промежуточная аттестация):

1. Состав атмосферы земли.
2. Что представляют собой радиоволны?
3. В каких единицах измерений могут быть представлены радиоволны?
4. Какое устройство называется антенной?
5. В каком диапазоне длин радиоволн работают инфокоммуникационные системы?
6. В чем основное отличие приемных антенн от передающих антенн?
7. Основные характеристики антенн.
8. Основные характеристики фидерного тракта.
9. Как можно представить диаграмму направленности?
10. Как связаны КНД и КПД антенны?
11. Как определяется поляризация антенны?
12. Объясните понятие действующей длины антенны.
13. Что такое входное сопротивление антенны?
14. Чем определяется рабочий диапазон антенны?
16. Чем различаются диаграммы направленности по напряженности и по мощности?
17. Что определяет энергетику радиолинии?
18. Какие конструктивные элементы АФУ влияют на энергетику радиолинии?
19. Какие виды секториальных антенн Вам известны?
20. Назовите основные положения принципа двойственности.
21. Что представляют собой волноводно-щелевые антенны?
22. Какие типы линз используются в антенной технике?
23. Что такое кросс поляризация и каковы причины ее возникновения?
24. Из каких основных элементов состоит антенна поверхностных волн?
25. Какие два основных типа волн существуют для направляющих систем?
26. Что такое критическая длина волны в закрытых направляющих системах?
27. Где применяются волноводные и рупорные излучатели?
28. Какие два метода возбуждения волноводов используются на практике?
29. От каких параметров зависит КНД апертурной антенны?
30. Как можно управлять направлением главного лепестка диаграммы направленности параболической антенны?
31. Какие типы облучателей используются в параболических антеннах?
32. Основные характеристики фазированных антенных решеток?
33. Типы элементов, используемых в качестве излучающих элементов?
34. Какие устройства необходимы для осуществления сканирования диаграммой направленности?
35. Что определяет амплитудное распределение поля в раскрыве антенной решетки?
36. Основные элементы конструкции фазированной антенной решетки.
37. От каких параметров зависит КНД фазированной антенной решетки?
38. При помощи какого элемента волноводного тракта осуществляется регулировка уровня проходящей мощности?
39. В чем заключается эффект Фарадея?
40. Как можно управлять направлением главного лепестка диаграммы направленности параболической антенны?

1.4 Оценочные материалы для заочной формы обучения

Практическое занятие №1. Построение диаграммы направленности полуволнового вибратора

Контрольные вопросы (ПК-2):

1. Основные элементы конструкции полуволнового вибратора.
2. Представьте распределение тока на полуволновом вибраторе.
3. Назовите отличительные признаки дальней, промежуточной и ближней зон излучения.
4. Что такое коэффициент направленного действия антенны?
5. Что такое коэффициент усиления антенны?
6. В каких плоскостях строится диаграмма направленности.
7. Как соотносятся физическая и действующая длины симметричного вибратора?

Практическое занятие №2. Расчет рупорно-параболических антенн.

Контрольные вопросы (ПК-2):

1. Что называется эквивалентной шумовой температурой антенны и от чего она зависит?
2. Какой вид фазовых ошибок имеет место в рупорных антеннах?
3. Поясните принцип формирования в рупорных антеннах поля с вращающейся поляризацией.
4. Сформулируйте требования к рупорно-параболической антенне?
5. В чем состоит принцип действия антенны с вынесенным облучателем?
6. Какие способы снижения бокового излучения рупорно-параболических антенн Вам известны?

Практическое занятие №3. Элементы волноводного тракта

Контрольные вопросы (ПК-2):

1. Каковы основные свойства ферритов на СВЧ?
2. В чем заключается эффект Фарадея?
3. Как осуществляется связь кабеля с волноводом трактам?
4. Какое устройство обеспечивает работу волноводного тракта одновременно в нескольких диапазонах частот?
5. При помощи какого элемента волноводного тракта осуществляется регулировка уровня проходящей мощности?
6. Что представляет собой волноводный тройник?
7. Из каких основных элементов состоит устройство разделения частот?
8. Объясните назначение, устройство и принцип работы фазовращателей?
9. Из каких элементов состоит антенно-фидерное устройство.
10. Какое устройство называется фидером?
11. Какие основные требования предъявляются к фидерным трактам?
12. Какие основные параметры имеют фидеры?
13. Какие методы согласования антенны с фидером используются в антенной технике?
14. Что такое симметрирование фидера?
15. Какие устройства используются при подключении симметричных антенн к коаксиальному кабелю?
16. Какие основные виды фидеров используются в радиотехнике?

Вопросы, выносимые на зачет по дисциплине «Антенно-фидерные устройства»: такие же, как и для обучающихся очной формы обучения

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

2.1 Порядок и методика проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль по каждому модулю – в форме выполнения теста, предусмотренного ОМ для оценки теоретических знаний;
- текущий контроль по каждому модулю – в форме защиты практических заданий, предусмотренные ОМ для оценки практических навыков;
- промежуточная аттестация по дисциплине – в форме зачета.

Текущий контроль успеваемости в форме защиты практических заданий проводится в два этапа:

- 1-й этап: допуск к выполнению практического задания – проводится в форме письменной «летучки» (5–10 мин) с целью контроля знаний обучающихся теоретической части практического задания и готовности к выполнению практических исследований;
- 2-й этап выполняется по окончании каждого практического задания в форме индивидуального собеседования по выполненным исследованиям или расчетам. Проводится с целью контроля закрепления теоретической части материала и степени отработки обучающимся практических навыков исследования на аппаратуре.

С целью повышения качества обучения за счет побуждения обучающихся к активной текущей учебной работе, четкого и оперативного контроля всего хода учебного процесса, снижения роли случайных и субъективных факторов при оценивании учебной деятельности обучающихся в образовательном процессе реализована модульно-рейтинговая система.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием модульно-рейтинговой системы организации учебного процесса. Правила ее использования прописаны в «Положении об МРС». Успешное освоение модулей дисциплины является достаточным для получения зачета. Для получения зачета студенту необходимо набрать от 41 и более баллов. Студент считается не аттестованным при наличиях у него задолженностей по практическим занятиям, и другим текущим отчетностям.

Соотношения максимального количества баллов, полученных студентом по блокам модулей, показаны в таблице

Таблица - Распределение баллов по блокам модулей дисциплины «Антенно-фидерные устройства»

Модуль	Всего баллов (Максимальное значение)	Теоретический блок (Компьютерное тестирование)	Практический блок (Распределение баллов по занятиям)
Модуль 1	50	18	32=8+8+8+8
Модуль 2	50	18	32=8+8+8+8
Модуль - Зачет	100	≥ 41	

Теоретический блок оценивается по результатам тестирования. Практический блок оценивается по результатам выполнения заданий практических занятий. Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся на последнем занятии до проведения промежуточной аттестации.

Проверка теоретических знаний при текущем контроле производится путем компьютерного тестирования. Тестирование проводится на последнем практическом занятии модуля. Во время текущего контроля преподаватель подводит итоги изучения модуля дисциплины, объявляет студентам общее количество набранных баллов и их текущий рейтинг по дисциплине. Рейтинг изменяется непрерывно по мере поступления и обработки новых данных об успеваемости студентов и отражается в сети Филиала.

Зачет за семестр студенты получают по результатам набранных баллов при прохождении двух модулей. По модулям студент может набрать максимум 100 баллов.

На текущем контроле производится оценка компетенции, которая должна быть в той или иной форме освоена в процессе изучения. Рекомендуется формировать тестовые и контрольные вопросы таким образом, чтобы преподаватель смог оценить компетенцию данной дисциплины.

2.2 Методика проведения зачета в группах заочной формы обучения

Зачет по дисциплине «Антенно-фидерные устройства» у обучающихся заочной и очно-заочной форм обучения проводится в виде компьютерного тестирования. Вопросы для тестирования приведены в разделе 3. Студенты, отчитавшиеся по практическим занятиям, ответившие не менее чем на 17 (41%) вопроса теста правильно получают зачет по дисциплине.

3 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет проводится по расписанию экзаменационной сессии в виде компьютерного тестирования. Количество вопросов 40. На каждый вопрос представлены возможные ответы, из которых необходимо выбрать правильный ответ. На некоторые вопросы имеют место несколько правильных ответов. Проверка результатов тестирования выполняется программно и объявление результатов производится сразу после окончания тестирования. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося.

Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Тестовые задания к зачету

3.1 Последовательный состав атмосферы земли.

- тропосфера, стратосфера, ионосфера;
- ионосфера, тропосфера, стратосфера;
- ионосфера, стратосфера, тропосфера;
- тропосфера, ионосфера стратосфера.

3.2 Что представляют собой радиоволны?

- электромагнитные волны, частоты которых произвольно ограничены величинами ниже 3000 ГГц, распространяющиеся в пространстве без искусственного волновода;
- волны Герца;
- электромагнитные волны, частоты которых произвольно ограничены величинами ниже 3000 Гц, распространяющиеся в пространстве без искусственного волновода;

- электромагнитные волны, частоты которых произвольно ограничены величинами ниже 300 ГГц, распространяющиеся в пространстве без искусственного волновода;

3.3 В каких единицах измерений могут быть представлены радиоволны?

- км, м, см, мм;
- кГц, МГц, ГГц;
- кВт, мВт, МВт;
- мОм, кОм, Мом.

3.4 В каком году принят действующий закон «О связи»?

- 1991;
- 2001;
- 2003;
- 2005.

3.5 На сколько диапазонов частот подразделяется Радиочастотный спектр?

- на девять диапазонов частот;
- на шесть диапазонов частот;
- на восемь диапазонов частот;
- на двенадцать диапазонов частот.

3.6 Какое устройство называется антенной?

- устройство, предназначенное для излучения и/или приёма радиоволн;
- устройство, предназначенное для излучения и/или приёма звуковых колебаний;
- устройство, предназначенное для преобразования радиоволн;
- устройство, предназначенное для модуляции радиоволн.

3.7 Назначение приемных антенн от передающих антенн?

- улавливает электромагнитные волны, поступающие из окружающего пространства, и преобразует их в электрические сигналы;
- преобразует электрические сигналы в электромагнитные волны;
- преобразует энергию токов высокой частоты в энергию свободных колебаний;
- распределяет электромагнитную энергию в пространстве.

3.8 Назначение передающих антенн?

- улавливает электромагнитные волны, поступающие из окружающего пространства, и преобразует их в электрические сигналы;
- преобразует электрические сигналы в электромагнитные волны;
- преобразует энергию токов высокой частоты в энергию свободных колебаний;
- распределяет электромагнитную энергию в пространстве.

3.9 Основные характеристики антенн.

- диаграмма направленности;
- коэффициент направленного действия;
- коэффициент усиления;
- шумовая температура.

3.10 Основные характеристики фидерного тракта.

- волновое сопротивление;
- коэффициент стоячей волны;
- коэффициент бегущей волны;
- полоса пропускания.

3.11 Что определяет Коэффициент направленного действия (КНД)?

- КНД показывает, во сколько раз плотность потока мощности направленной антенны

больше плотности потока мощности эталонной (ненаправленной) антенны для заданного направления и на том же удалении при условии, что мощности излучения антенн одинаковы;

- КНД показывает, во сколько раз плотность потока мощности направленной антенны меньше плотности потока мощности эталонной (ненаправленной) антенны для заданного направления и на том же удалении при условии, что мощности излучения антенн одинаковы;

- КНД показывает, во сколько раз плотность тока направленной антенны больше плотности потока мощности эталонной (ненаправленной) антенны для заданного направления и на том же удалении при условии, что мощности излучения антенн одинаковы;

- КНД показывает, во сколько раз плотность потока мощности ненаправленной антенны больше плотности потока мощности эталонной (ненаправленной) антенны для заданного направления и на том же удалении при условии, что мощности излучения антенн одинаковы;

3.12 В каких единицах измеряется уровень сигнала на передачу?

- дБм;
- дБВт;
- нПм;
- Вт.

3.13 Что учитывает Коэффициент полезного действия?

- КПД учитывает потери энергии в элементах конструкции антенны, диэлектрике, изоляторах и других элементах, которые преобразуются в тепло;
- КПД учитывает количество энергии в элементах конструкции антенны, диэлектрике, изоляторах и других элементах, которое излучается;
- КПД учитывает потери энергии в элементах конструкции антенны, диэлектрике, изоляторах и других элементах, которые преобразуются в радиоволны;
- КПД учитывает потери энергии в элементах конструкции антенны, диэлектрике, изоляторах и других элементах, которые преобразуются в холод.

3.14 Чем определяется рабочий диапазон антенны?

- размеры, форма и материалы конструкции напрямую влияют на диапазон рабочих частот;
- вес, форма и материалы конструкции напрямую влияют на диапазон рабочих частот;
- размеры, форма и изоляция конструкции напрямую влияют на диапазон рабочих частот;
- размеры, объем и материалы конструкции напрямую влияют на диапазон рабочих частот.

3.15 Какой вид резонанса имеет место в щелевой антенне??

- режим стоячей волны;
- режим бегущей волны;
- синфазный режим;
- фазовый резонанс.

3.16 Как ориентирован вектор напряженности электрического поля щелевой антенны?

- вектор напряжённости электрического поля щелевой антенны ориентирован параллельно оси щели;
- вектор напряжённости электрического поля щелевой антенны ориентирован перпендикулярно оси щели;
- вектор напряжённости электрического поля щелевой антенны ориентирован соосно оси щели;
- вектор напряжённости электрического поля щелевой антенны ориентирован обратно

оси щели.

3.17 Какие типы линз используются в антенной технике?

- замедляющие линзы;
- ускоряющие линзы;
- усиливающие линзы;
- ослабляющие линзы.

3.18 Чем определяются условия прямой видимости?

- высотой подвеса антенн;
- кривизной земной поверхности;
- частотой радиоволн;
- препятствием.

3.19 Что такое кросс поляризация?

- это явление, при котором отражённая или рассеяная волна имеет поляризацию, отличную от поляризации падающей волны;
- это явление, при котором отражённая или рассеяная волна имеет поляризацию, такую же как и падающая волна;
- это явление, при котором прямая или рассеяная волна имеет поляризацию, отличную от поляризации падающей волны;
- это явление, при котором отражённая или рассеяная волна не имеет поляризацию.

3.20 Коэффициент усиления равен … .

- произведению КНД на КПД антенны;
- произведению мощности излучения на сопротивление антенны;
- произведению тока излучения на сопротивление антенны;
- произведению тока излучения на напряжение антенны;

3.21 Виды антенных решеток?

- направленные;
- всемирные;
- областные;
- местные.

3.22. Суть фазированных антенных решеток.

- это сложная антенна, содержащая совокупность излучающих элементов (одиночных антенн или групп антенн), расположенных в пространстве в определенном порядке, ориентированных и возбуждаемых так, чтобы получить заданную диаграмму направленности;
- это несложная антенна, содержащая совокупность излучающих элементов (одиночных антенн или групп антенн), расположенных в пространстве в любом порядке, ориентированных и возбуждаемых так, чтобы получить заданную диаграмму направленности;
- это сложная антенна, содержащая совокупность излучающих элементов (одиночных антенн или групп антенн), расположенных в приемопередатчике в определенном порядке, ориентированных и возбуждаемых так, чтобы получить заданную диаграмму направленности;
- это сложная антенна, содержащая совокупность излучающих элементов (одиночных антенн или групп антенн), расположенных в пространстве в определенном порядке, ориентированных так, чтобы получить минимальное сопротивление.

3.23 Типы элементов антенной решетки, используемых в качестве излучающих элементов?

- симметричные вибраторы;

- несимметричные вибраторы;
- волноводные щели;
- зеркальные антенны.

3.24 Методы формирования диаграммы направленности фазированных антенных решеток.

- фазовый метод;
- временной метод;
- частотный метод;
- амплитудный метод.

3.25 Какое устройство соединяет антенну с приемо-передатчиком?

- разделительный фильтр;
- фидерное устройство;
- устройство питания;
- синхронизирующее устройство.

3.26 Особенности фазированных антенных решеток (ФАР)?

- узкая диаграмма направленности по сравнению с одиночными излучателями;
- возможность изменения направления главного лепестка путём электронного управления фазой сигнала, поступающего на излучатели;
- динамическое управление формой диаграммы.

3.27 За счет чего имеет место динамическое управление формой диаграммы в ФАР?

- за счёт подбора линейных размеров излучателей;
- за счёт подбора амплитудно-фазового распределения токов в излучателях;
- за счёт подбора амплитуды токов в излучателях;
- за счёт подбора фазового распределения токов в излучателях.

3.28 Какие методы возбуждения волноводов используются на практике?

- возбуждение штырём;
- возбуждение петлёй;
- возбуждение сигналом;
- дифракционный способ со щелями и отверстиями.

3.29 На что влияет амплитудное распределение поля в раскрыве антенной решетки?

- коэффициент использования поверхности раскрыва;
- уровень боковых лепестков в ДН;
- коэффициент направленного действия (КНД) антенны.
- фазовые искажения.

3.30 Каковы основные свойства ферритов на СВЧ??

- высокое удельное электрическое сопротивление;
- низкое удельное электрическое сопротивление;
- высокая частота ферромагнитного резонанса;
- термостабильность.

3.31 В чем заключается эффект Фарадея?

- эффект Фарадея заключается в повороте плоскости поляризации линейно поляризованного света при его прохождении через оптически неактивное вещество, находящееся в магнитном поле;
- эффект Фарадея заключается в повороте плоскости поляризации линейно поляризованного света при его прохождении через оптически активное вещество, находящееся в магнитном поле;

- эффект Фарадея заключается в повороте плоскости поляризации линейно поляризованного света при его прохождении через оптически неактивное вещество, находящееся в электрическом поле;

- эффект Фарадея заключается в повороте плоскости поляризации элептически поляризованного света при его прохождении через оптически неактивное вещество, находящееся в магнитном поле.

3.32 Какое устройство обеспечивает работу волноводного тракта одновременно в нескольких диапазонах частот?

- турникетное соединение;
- делитель;
- умножитель;
- аттенюатор.

3.33 Чему равен КНД апертурной антенны?

λ – длина волны; q – коэффициента использования площади; S - площадь раскрыва.

- $D_0 = \frac{2\pi}{\lambda^2} \cdot S \cdot q$;
- $D_0 = \frac{4\pi}{\lambda^2} \cdot S \cdot q$;
- $D_0 = \frac{\pi}{\lambda^2} \cdot S \cdot q$;
- $D_0 = \frac{4\pi}{\lambda} \cdot S \cdot q$.

3.34 Основные варианты конструкций антенных решеток?

- линейные и плоские антенные решетки;
- линейные и объёмные антенные решетки;
- ступенчатые и кольцевые антенные решетки;
- прямоугольные и квадратные антенные решетки.

3.35 Одно из основных преимуществ антенной решетки?

- наличие большого количества излучателей;
- большой коэффициент усиления;
- возможность формирования диаграммы направленности сложной формы;
- низкая стоимость.

3.36 Аббревиатура РРЛ в телекоммуникациях раскрывается как ____.

- радиорелейная линия;
- радио радийная линия;
- радио реперная линия;
- релейная радиолиния.

3.37 Что такое эквидистантная линейная решётка излучателей?

- кольцевая антенная решетка с одинаковыми расстояниями между соседними излучающими элементами;
- плоская антенная решетка с одинаковыми расстояниями между соседними излучающими элементами;
- линейная антенная решетка с разными расстояниями между соседними излучающими элементами;
- линейная антенная решетка с одинаковыми расстояниями между соседними излучающими элементами.

3.38 При помощи какого элемента волноводного тракта осуществляется регулировка уровня проходящей мощности?

- фильтра;

- аттенюатора;
- усилителя;
- удлинителя.

3.39 Из каких основных элементов состоит антенна поверхностных волн?
- фидера и фазовращателей;
- фазовращателей и замедляющей структуры;
- фидера и антенного раскрыва;
- излучателя и замедляющей структуры.

3.40 Рупорные антенны очень _____.
- широкополосные;
- узкополосные;
- маленькие;
- прозрачные.

Один комплект отпечатанных тестовых заданий к зачету, подписанных преподавателем кафедры и утвержденных заведующим кафедрой хранится у заведующего кафедрой, другой комплект – у преподавателя, ведущего дисциплину.

4 Тестовые задания для проведения оценки сформированности компетенции ПК2

Тестовые задания позволяют оценить уровень сформированности компетенции: ПК-2 - Способен разрабатывать, проектировать, внедрять и эксплуатировать объекты и системы связи, телекоммуникационные системы, системы подвижной связи различного назначения.

На компетенцию ПК-2 сформировано 20 тестовых заданий.

Задания распределены по блокам в соответствии с уровнем сложности. Каждый блок содержит номер задания, и текст задания.

Базовый уровень содержит 50% тестовых заданий. Он формируется из заданий с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных или воспроизведения фактического материала (терминология, факты, классификация, параметры и др.);

Повышенный уровень составляет 35 % заданий. В нем используются задания на сопоставление, сравнение, установление последовательности;

Высокий уровень составляют – 15 % заданий. В заданиях используются: решения нетиповых задач, алгоритмы, доказательства, задания с развернутым ответом – определения, перечисление, изображение схемы, структуры и др.

Один комплект тестовых вопросов с указанием правильных ответов хранится у заведующего кафедрой, другой комплект – у преподавателя, ведущего дисциплину.

БЛОК А (базовый уровень) – Задание комбинированного типа с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных вариантов

Инструкция по тестам

Блок А: Прочитайте текст и выберите один или несколько правильных ответов

№	Дисциплина	Тексты заданий
1	Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства	Задание: Последовательный состав атмосферы земли. 1 - тропосфера, стратосфера, ионосфера. 2 - ионосфера, тропосфера, стратосфера. 3 - ионосфера, стратосфера, тропосфера. 4 - тропосфера, ионосфера стратосфера.

2	Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства	Задание: В каких единицах измерений могут быть представлены радиоволны? 1 - км, м, см, мм. 2 - кГц, МГц, ГГц. 3 - кВт, мВт, МВт. 4 - мОм, кОм, Мом.
3	Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства	Задание: На сколько диапазонов частот подразделяется Радиочастотный спектр? 1 - на девять диапазонов частот. 2 - на шесть диапазонов частот. 3 - на восемь диапазонов частот. 4 - на двенадцать диапазонов частот.
4	Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства	Задание: Какое устройство называется антенной? 1 - устройство, предназначенное для излучения и/или приёма радиоволн. 2 - устройство, предназначенное для излучения и/или приёма звуковых колебаний. 3 - устройство, предназначенное для преобразования радиоволн. 4 - устройство, предназначенное для модуляции радиоволн.
5	Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства	Задание: Назначение приемных антенн от передающих антенн? 1 - улавливает электромагнитные волны, поступающие из окружающего пространства, и преобразует их в электрические сигналы. 2 - преобразует электрические сигналы в электромагнитные волны. 3 - преобразует энергию токов высокой частоты в энергию свободных колебаний. 4 - распределяет электромагнитную энергию в пространстве.
6	Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства	Задание: Назначение передающих антенн? 1 - улавливает электромагнитные волны, поступающие из окружающего пространства, и преобразует их в электрические сигналы; 2 - преобразует электрические сигналы в электромагнитные волны; 3 - преобразует энергию токов высокой частоты в энергию свободных колебаний; 4 - распределяет электромагнитную энергию в пространстве.
7	Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства	Задание: Основные характеристики антенн. 1 - диаграмма направленности. 2 - коэффициент направленного действия. 3 - коэффициент усиления. 4 - шумовая температура.
8	Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства	Задание: Основные характеристики фидерного тракта. 1 - волновое сопротивление. 2 - коэффициент стоячей волны. 3 - коэффициент бегущей волны.

		4 - полоса пропускания.
9	Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства	Задание: Какое устройство соединяет антенну с приемо-передатчиком? 1. - разделительный фильтр; 2. - фидерное устройство; 3. - устройство питания; 4. - синхронизирующее устройство.
10	Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства	Задание: Чем определяются условия прямой видимости? 1 - высотой подвеса антенн. 2 - кривизной земной поверхности. 3 - частотой радиоволн. 4 - препятствием.

БЛОК Б (повышенный уровень) – Задание закрытого типа на установление соответствия

Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие

№	Дисциплина	Тексты заданий
11	Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства	Что представляют собой радиоволны? 1. Электромагнитные волны, частоты которых произвольно ограничены величинами ниже 3000 ГГц, распространяющиеся в пространстве без искусственного волновода. 2. Волны Герца. 3. Электромагнитные волны, частоты которых произвольно ограничены величинами ниже 3000 Гц, распространяющиеся в пространстве без искусственного волновода. 4. Электромагнитные волны, частоты которых произвольно ограничены величинами ниже 300 ГГц, распространяющиеся в пространстве без искусственного волновода. A - Вариант 1 B - Вариант 2 C - Вариант 3 D – Вариант 4

12	Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства	Что определяет Коэффициент направленного действия (КНД)? 1. КНД определяет, во сколько раз плотность потока мощности направленной антенны больше плотности потока мощности эталонной (ненаправленной) антенны для заданного направления и на том же удалении при условии, что мощности излучения антенн одинаковы. 2. КНД определяет, во сколько раз плотность потока мощности направленной антенны меньше плотности потока мощности эталонной (ненаправленной) антенны для заданного направления и на том же удалении при условии, что мощности излучения антенн одинаковы. 3. КНД определяет, во сколько раз плотность тока направленной антенны больше плотности потока мощности эталонной (ненаправленной) антенны для заданного направления и на том же удалении при условии, что мощности излучения антенн одинаковы. 4. КНД определяет, во сколько раз плотность потока мощности ненаправленной антенны больше плотности потока мощности эталонной (ненаправленной) антенны для заданного направления и на том же удалении при условии, что мощности излучения антенн одинаковы. A - Вариант 1 B - Вариант 2 C - Вариант 3 D – Вариант 4
13	Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства	Что учитывает Коэффициент полезного действия? 1. КПД учитывает потери энергии в элементах конструкции антенны, диэлектрике, изоляторах и других элементах, которые преобразуются в тепло; 2. КПД учитывает количество энергии в элементах конструкции антенны, диэлектрике, изоляторах и других элементах, которое излучается; 3. КПД учитывает потери энергии в элементах конструкции антенны, диэлектрике, изоляторах и других элементах, которые преобразуются в радиоволны; 4. КПД учитывает потери энергии в элементах конструкции антенны, диэлектрике, изоляторах и других элементах, которые преобразуются в холод. A - Вариант 1 B - Вариант 2 C - Вариант 3 D – Вариант 4

14	Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства	Как ориентирован вектор напряженности электрического поля щелевой антенны? 1. Вектор напряжённости электрического поля щелевой антенны ориентирован параллельно оси щели. 2. Вектор напряжённости электрического поля щелевой антенны ориентирован перпендикулярно оси щели. 3. Вектор напряжённости электрического поля щелевой антенны ориентирован соосно оси щели. 4. Вектор напряжённости электрического поля щелевой антенны ориентирован обратно оси щели. A - Вариант 1 B - Вариант 2 C - Вариант 3 D – Вариант 4
15	Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства	Коэффициент усиления равен … . 1. Произведению КНД на КПД антенны 2. Произведению мощности излучения на сопротивление антенны 3. Произведению тока излучения на сопротивление антенны 4. Произведению тока излучения на напряжение антенны A - Вариант 1 B - Вариант 2 C - Вариант 3 D – Вариант 4
16	Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства	Одно из основных преимуществ антенной решетки? 1. Наличие большого количества излучателей. 2. Большой коэффициент усиления. 3. Возможность формирования диаграммы направленности сложной формы. 4. Низкая стоимость. A - Вариант 1 B - Вариант 2 C - Вариант 3 D – Вариант 4
17	Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства	При помощи какого элемента волноводного тракта осуществляется регулировка уровня проходящей мощности? 1. Фильтра. 2. Аттенюатора. 3. Усилителя. 4. Удлинителя. A - Вариант 1 B - Вариант 2 C - Вариант 3 D – Вариант 4

БЛОК В (высокий уровень) – Задание открытого типа с развернутым ответом

Инструкция: Прочитайте текст и запишите обоснованный ответ

№	Дисциплина	Тексты заданий
18.	Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства	Добавить недостающие слова в определение ***Фазированная антенная решетка — это сложная _____, содержащая совокупность _____ элементов (одиночных антенн или групп антенн), расположенных в пространстве в определенном _____, ориентированных и возбуждаемых так, чтобы получить заданную _____ направленности.***
19	Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства	Добавить недостающие слова в определение ***Радиоволны — это электромагнитные волны, _____ которых произвольно ограничены величинами ниже _____, распространяющиеся в _____ без искусственного волновода.***
20	Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства	Определить, какие параметры определяют форму диаграммы направленности антенны.

Методика проведения тестирования

Максимальное время выполнения теста - 20 минут.

Количество тестовых заданий в тесте не менее 20.

Для проведения контроля остаточных знаний компьютер формирует в случайном порядке 20 тестовых заданий.

При прохождении тестового контроля знаний обучающийся должен выбрать один или несколько правильных ответов в каждом тестовом задании.

В случае правильного ответа на 9 и более тестовых вопросов (>41%) студент подтверждает освоение компетенций с достаточным уровнем и получает зачет по дисциплине. При ответе менее чем на 9 вопросов (<41%) студент не подтверждает необходимый уровень знаний и не получает зачет.

Критерии оценивания ответов на тестовые задания код компетенции ПК-2

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задания 1-10	Задания с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных считается верным, если правильно указана цифра или цифры, означающие верные ответы.	Совпадение с верным ответом оценивается 5 баллами; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.
Задания 11-17	Задание закрытого типа на установление последовательности.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 5 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.

Задания 18-20	Задание открытого типа с развернутым ответом.	Полный правильный ответ на задание оценивается 5 баллами. Если в ответе используются перечисления, то различный порядок следования правильных ответов в перечислении не считается ошибкой; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 3 балла, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ответ отсутствует- 0 баллов.

Приложение 2

Методические рекомендации по освоению дисциплины

1. Методические рекомендации преподавателю

Дисциплина «Б1.В.ДВ.03.02 Антенно-фидерные устройства» включает в себя:
- для очной формы обучения:

а) лекционные занятия – 18 часов;

б) практические занятия – 32 часа;

г) промежуточная аттестация – зачет.

- для заочной формы обучения:

а) лекционные занятия – 4 часа;

б) практические занятия – 8 часов;

г) промежуточная аттестация – зачет.

Перед началом изучения дисциплины преподаватель должен ознакомить обучающихся с рабочей программой и оценочными материалами по дисциплине, с видами учебной и самостоятельной работы, перечнем литературы и интернет-ресурсов, с формами текущей и промежуточной аттестации, с критериями оценки качества знаний для итоговой оценки по дисциплине.

При проведении лекций преподаватель:

1) формулирует тему и цель занятия, объявляет учебные вопросы;

2) излагает основные теоретические положения;

3) с помощью технических средств обучения и/или под запись дает определения основных понятий, расчетных формул;

4) проводит примеры из отечественного и зарубежного опыта, дает текущие статистические данные для наглядного и образного представления изучаемого материала;

5) в конце занятия выдает вопросы для самостоятельного изучения.

На занятиях практического цикла следует обратить внимание на соответствие выбираемых обучающимся средств выполнения решаемых в работе задач.

Каждая практическая работа должна быть оформлена и защищена в соответствии с требованиями. Защита производится после оформления отчета по работе.

Во время выполнения заданий в учебной аудитории обучающийся может консультироваться с преподавателем, определять наиболее эффективные методы решения поставленных задач. Если какая-то часть задания остается не выполненной, обучающийся может продолжить её выполнение во время внеаудиторной самостоятельной работы.

Для оценки полученных знаний и освоения учебного материала по каждому разделу и в целом по дисциплине преподаватель использует формы текущего контроля и контроля знаний обучающихся при проведении промежуточной аттестации.

2. Методические рекомендации обучающемся

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, обучающиеся должны ознакомиться с рабочей программой, оценочными материалами, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в ЭИОС СКФ МТУСИ,

Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы обучающегося на лекциях и практических занятиях, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы.

2.1 Методические указания для обучающихся по подготовке к лекционным занятиям

Важно сосредоточить внимание на содержании лекции. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине.

Основное содержание лекции целесообразнее записывать в тетради в виде ключевых фраз, понятий, тезисов, обобщений, схем, опорных выводов. Необходимо обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти, необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы.

Конспектирование читаемых лекций и их последующая доработка способствует более глубокому усвоению знаний, и поэтому являются важной формой учебной деятельности обучающихся.

2.2 Методические указания для обучающихся по подготовке к практическим занятиям

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины.

При подготовке к практическому занятию целесообразно выполнить следующие рекомендации:

- изучить основную литературу; ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д.;
- при необходимости доработать конспект лекций. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

При выполнении практических занятий основным методом обучения является самостоятельная работа обучающегося под управлением преподавателя. На них пополняются теоретические знания обучающихся, их умение творчески мыслить, анализировать, обобщать изученный материал, проверяется отношение обучающихся к будущей профессиональной деятельности.

Оценка выполненной работы осуществляется преподавателем комплексно: по результатам выполнения заданий, устному сообщению и оформлению работы.

После подведения итогов занятия обучающийся обязан устранить недостатки, отмеченные преподавателем при оценке его работы.

3. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (си-

стем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время включает в себя:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к тестированию;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой дисциплины.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж (консультацию) с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня источников и литературы.

Обычно постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятии, предшествующему данному.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально