

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2023 14:16:27

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f796d76c8f8b6ea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г.Игнатова

«07» ~~октября~~ 2023 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Антенно-фидерные устройства»

Направление подготовки - 11.03.01 «Радиотехника»

Направленность (профиль) – «Проектирование радиоинформационных систем»

Москва 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

Компетенция ПК- 3 «Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования» сформулирована на основе профессионального стандарта 25.034 «Специалист по проектированию антенно-фидерных устройств космических аппаратов»

Обобщенная трудовая функция В Проектирование и разработка АФУ КА

Трудовая функция В/01.6 Разработка эскизных проектов АФУ КА в соответствии с техническим заданием

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-3.АФУ Способен применять теорию антенно-фидерных устройств при расчёте проектировании узлов радиотехнических систем	Расчет и проектирование и узлов и устройств радиоинформационных систем специального назначения	Знания: Виды пассивных устройств СВЧ, основные свойства, методы их расчета Умения: рассчитывать физические и электрические параметры антенно-фидерных устройств Опыт деятельности: по расчету и проектированию пассивных устройств СВЧ

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Входные требования к дисциплине – общие знания об объектах и процессах радиотехники, электродинамики.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
3	6	4	144	32	0	32	44	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Устройства фидерного тракта СВЧ	18	-	18	8	Тест
					Контрольная работа №1
2. Классическая теория антенн	14	-	14	36	Контрольная работа №2
					Сдача СРС «Информационный поиск»

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1.	2	Введение. Задачи и содержание дисциплины. Взаимосвязь курса с последующими дисциплинами специальности радиоинженера. История антенно-фидерных устройств. Конспект лекций.
	2.	2	Элементы интегральных схем СВЧ. Неоднородности микрополосковых линий передачи (МПЛ).

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
	3.	2	Матричные методы исследования многополюсников СВЧ. Матрицы рассеяния, матрицы полных сопротивлений, связь между ними.
	4.	2	Направленные ответвители (НО), их классификация и характеристики. Матрицы рассеяния НО. Делители и сумматоры мощности, их характеристики. Проектирование делителей мощности.
	5.	2	Фильтры СВЧ, их классификация и характеристики.
	6.	2	Коммутаторы и дискретные фазовращатели СВЧ, их классификация и характеристики.
	7.	2	Методика инженерного проектирования базовых схем коммутаторов и фазовращателей.
	8.	2	Ферритовые устройства СВЧ: вентили, гираторы, циркуляторы. Устройства на основе эффекта Фарадея.
	9.	2	Контрольная работа №1 (по лекционным материалам модуля 1). Рубежный контроль
2	10.	2	Назначение, основные характеристики, классификация антенных систем. Общие принципы формирования острых диаграмм направленности. Основные электрические характеристики антенн.
	11.	2	Симметричные вибраторы. Поле излучения симметричного вибратора. Сопротивление излучения, КНД и действующая длина симметричного вибратора.
	12.	2	Излучение системы из двух вибраторов. Метод зеркальных изображений.
	13.	2	Излучение симметричного вибратора над идеально проводящей и бесконечно протяженной поверхностью. Несимметричный вертикальный заземленный вибратор.
	14.	2	Методы создания эффективных передающих антенн. Излучение системы линейных вибраторов.
	15.	2	Линейные антенны бегущей волны. Телевизионные антенны. Рупорные антенны.
	16.	2	Электромагнитное поле внутри рупора и в его раскрытии. ДН рупорных антенн. Контрольная работа №2 (по лекционным материалам модуля).

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1.	2	Расчет основных параметров микрополосковой линии передачи.
	2.	2	Антенны радиорелейных линий.
	3.	2	Определение матриц рассеяния элементарных многополюсников.
	4.	2	Антенны для спутниковой и космической радиосвязи.
	5.	2	Определение матрицы рассеяния произвольного 2N-полюсника по известным матрицам рассеяния составляющих его элементарных многополюсников.
	6.	2	Передающие антенны СДВ, ДВ и СВ диапазонов.
	7.	2	Проектирование делителей мощности.
	8.	2	Приемные антенны СДВ, ДВ и СВ диапазонов.
	9.	2	Проектирование коммутаторов и фазовращателей.
2	10.	2	Многолучевые антенные решетки. Матрица Бласса.
	11.	2	Расчет характеристик системы линейных вибраторов и антенн бегущей волны.
	12.	2	Многолучевые антенные решетки. Матрица Батлера.
	13.	2	Рупорные антенны.
	14.	2	Щелевые антенны.
	15.	2	Способы возбуждения симметричных вибраторов.
	16.	2	Волноводно-щелевые антенны.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

24.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	8	Подготовка к практическим занятиям, к контрольной работе №1
2	4	ЭМИРС. Тема 1. Элементарные излучатели
	4	ЭМИРС. Тема 2. Симметричные вибраторы
	4	ЭМИРС. Тема 3. Связанные симметричные вибраторы
	4	ЭМИРС. Тема 4. Линейные и плоские системы дискретных излучателей
	4	ЭМИРС. Тема 5. Апертурные антенны

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
	8	Подготовка к практическим занятиям, к контрольной работе №2
	8	СРС «Информационный поиск»

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , <http://orioks.miet.ru/>):

Модуль 1 «Устройства фидерного тракта СВЧ»

✓ Материалы для подготовки к практическим занятиям в ресурсах дисциплины в ОРИОКС

Модуль 2 «Применение математических пакетов при проектировании РЭА»

✓ Материалы для подготовки к практическим занятиям в ресурсах дисциплины в ОРИОКС

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чистюхин В.В. (Автор МИЭТ, МРТУС). Практические занятия по курсу "Антенно-фидерные устройства" / В.В. Чистюхин, К.С. Лялин; М-во образования и науки РФ, МГИЭТ(ТУ). - 2-е изд., доп. - М. : МИЭТ, 2010. - 116 с. - Имеется электронная версия издания
2. Чистюхин В.В. (Автор МИЭТ, МРТУС). Антенно-фидерные устройства : Учеб. пособие / В.В. Чистюхин; М-во образования и науки РФ, МГИЭТ(ТУ). - М. : МИЭТ, 2010. - 200 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0592-1
3. Антенны : Учеб. пособие / Ю.Т. Зырянов, П.А. Федюнин, О.А. Белоусов [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2016. - 416 с. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/72576> (дата обращения: 07.09.2020). - ISBN 978-5-8114-1968-5

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. IEEE Xplore :[электронная библиотека]: сайт. – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения: 07.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ

2. Scopus: экспертно кураторская база данных рефератов и цитат: сайт. – Elsevier, 2020. – URL: <https://www.scopus.com> (дата обращения: 07.09.2020).

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах тестирования в ОРИОКС и MOODLe.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийная аудитория	Операционная система Microsoft Windows Microsoft Office Acrobat reader DC
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по компетенции/подкомпетенции **ПК- 3.АФУ** «Способен применять теорию антенно-фидерных устройств при расчёте проектировании узлов радиотехнических систем».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Полученные знания на лекциях и практических занятиях, используются студентами при написании выпускных квалификационных работ. Опыт, полученный студентами при выполнении самостоятельных работ, пригодится при работе по специальности.

При подготовке к практическому занятию необходимо, прежде всего, изучить методическую разработку по данному занятию, лекционный материал, рекомендованную литературу. В обязательном порядке следует разобрать на практическом занятии приведенные примеры решения типовых задач и дома самостоятельно решить предлагаемые задачи. После изучения теоретических основ каждого из модулей и выполнения заданий к практическим занятиям и мероприятий самостоятельной подготовки студентам должны выполнить тесты и контрольные работы на практических занятиях модуля.

СРС «Информационный поиск» посвящено развитию кругозора студентов в области антенных устройств и необходимо для формирования опыта деятельности в области расчета и проектирования антенно-фидерных устройств.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: работа на практических занятиях 2-3 (ПЗ), активность/посещаемость занятий 0 - 5 баллов (А/П), рубежный контроль 3 – 12 Контрольная работа 6-16 (КР). Общая сумма баллов 50 - 100.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор, к.т.н.степень, профессор

/В.В.Чистюхин/

Рабочая программа дисциплины «Антенно-фидерные устройства» по направлению 11.03.01 «Радиотехника», направленности (профилю) ««Проектирование радиоинформационных систем»» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании Ученого совета Института МПСУ_2020 года, протокол № 3 (30.09.2020)

Зам. директора института МПСУ по ОД

 /Д.В.Калеев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 /И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/Директор библиотеки

 /Т.П.Филиппова/