Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.7 Основы теории антенн»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
03.03.03 Радиофизика
(код и наименование направления подготовки)

Квантовая электроника
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.7 Основы теории антенн*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники
наименование кафедры

протокол № 6 от " 22 " февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра радиофизики и электроники _____ А.П. Русинов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнитель:
Заведующий кафедрой РФиЭ _____ А.П. Русинов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
03.03.03 Радиофизика _____ Т.М. Чмерева
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ А.Д. Стрекаловская
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Русинов А.П., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целью изучения дисциплины является изучение основных теоретических понятий, расчетных методов и принципов конструирования антенн, подготовка к овладению современными методами их разработки, Установление фундаментальных ограничений на достижимые параметры радиосистем, налагаемых размерами антенн, погрешностями изготовления, требованиями к применяемому диапазону волн и ширине рабочей полосы частот, включая закономерности распространения радиоволн в реальных средах и функциональных устройствах. Получение и закрепление навыков экспериментального исследования антенных систем и трактов СВЧ с упором на автоматизацию измерений. Понимание проблем воздействия радиоволн на окружающую среду и методов защиты от радиоизлучений, включая соответствующие аспекты общей проблемы электромагнитной совместимости.

Задачи:

- изучение основ теории антенн, физических принципов построения устройств и конструкций антенных систем различного назначения;
- освоение методов анализа и расчета антенн различных диапазонов волн – от длинноволнового до оптического;
- освоение методов экспериментальных исследований и измерений параметров и характеристик антенн, а также изучение методов расчета и обработки результатов экспериментальных исследований с применением ЭВМ;
- изучение конструкций типовых элементов антенных систем и трактов их питания;
- изучение проблем электромагнитной совместимости и способов ее решения.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Электричество и магнетизм, Б1.Д.В.3 Магнитная релаксация и методы радиоспектроскопии*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-1 Способен применять на практике профессиональные знания и умения в сфере производства, внедрения и эксплуатации электронных приборов и систем различного назначения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	ПК-1-В-1 Знает фундаментальные основы специализированных знаний в области радиоэлектроники, телекоммуникационных систем и антенных комплексов ПК-1-В-2 Владеет специализированными знаниями в области физики и смежных естественнонаучных дисциплин	**Знать:** - основы теории антенн, физические принципы построения устройств и конструкций антенных систем различного назначения **Уметь:** - использовать методы анализа и расчета антенн различных диапазонов волн – от длинноволнового до оптического **Владеть:**

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		- навыками экспериментального исследования антенных систем и трактов СВЧ с упором на автоматизацию измерений
ПК-2 Способен проводить научные исследования в избранной экспериментальной или теоретической области с применением современной приборной базы и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2-В-1 Знает основные методы проведения теоретического и экспериментального исследования в сфере профессиональной деятельности ПК-2-В-2 Умеет решать профессиональные задачи с применением современной приборной базы и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта ПК-2-В-3 Владеет навыками работы с современным приборным оборудованием, методами обработки и анализа полученных данных	**Знать:** - основные теоретические понятия, расчетные методы и принципы конструирования антенн **Уметь:** - применять методы анализа, синтеза и оптимизации, а также технические решения, используемые в области разработки и проектирования линий передачи и антенн. **Владеть:** -практическими навыками конструирования антенн и использования современных методов их разработки

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**72**	**72**	**144**
Контактная работа:	**30,25**	**15,25**	**45,5**
Лекции (Л)	16	8	24
Практические занятия (ПЗ)	14	6	20
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- изучение разделов массового открытого онлайн-курса «Основы электротехники и электроники_»;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**41,75**	**56,75**	**98,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Антенны и фидеры – назначение и параметры	24	6	4		14
2	Элементарные излучатели электромагнитных волн	24	6	4		14
3	Направленные свойства антенных решеток	24	4	6		14
	Итого:	72	16	14		42

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Влияние окружающей среды на распространеие радиоволн	72	8	6		58
	Итого:	72	8	6		58
	Всего:	144	24	20		100

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование разделов	Содержание раздела
1	**2**	**3**
1	Антенны и фидеры – назначение и параметры	Обобщенная структурная схема линии радиосвязи. Параметры передающих антенн. Параметры приемных антенн. Фидеры передающих и приемных антенн
2	Элементарные излучатели электромагнитных волн	Элементарный электрический излучатель. Элементарные магнитные излучатели. Элемент Гюйгенса.
3	Направленные свойства антенных решеток	Линейные антенные решетки. Плоские антенные решетки
4	Влияние окружающей среды на распространение радиоволн	Общие сведения о радиоволнах, областях их применения и реальных средах распространения. Распространение радиоволн в свободном пространстве. Влияние земной поверхности ли на распространение радиоволн. Влияние тропосферы и ионосферы на распространение радиоволн. Влияние городской застройки на распространение радиоволн. Замирания сигналов при распространении радиоволн

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	1	Параметры передающих антенн	2
2.	1	Параметры приемных антенн	2
3.	2	Элементарный электрический излучатель	2
4.	2	Элементарные магнитные излучатели	2
5.	3	Линейные антенные решетки	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
6.	3	Плоские антенные решетки	2
7.	3	Диаграммы направленности фазированных антенных решеток	2
8.	4	Распространение радиоволн в свободном пространстве	2
9.	4	Влияние земной поверхности ли на распространение радиоволн	2
10.	4	Влияние тропосферы и ионосферы на распространение радиоволн	2
		Итого:	20

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

(В личном кабинете преподавателя, в разделе «Начало» размещены «Рекомендации к оформлению раздела 5 рабочих программ учебных дисциплин»)

5.1 Основная литература

1. **Зырянов, Ю.Т.** Антенны : учебное пособие / Ю.Т. Зырянов, П.А. Федюнин, О.А. Белоусов ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. – 128 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278016
2. **Наденeнко, С.И.** Антенны / С.И. Наденeнко. – Москва : Государственное издательство литературы по вопросам связи и радио, 1959. – 554 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239317
3. **Гошин, Г.Г.** Устройства СВЧ и антенны : учебное пособие / Г.Г. Гошин. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – Ч. 2. Антенны. – 160 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208588

5.2 Дополнительная литература

1. **Манаев, Е. И.** Основы радиоэлектроники [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. И. Манаев. - М. : Сов. радио, 1976. - 480 с. : ил
2. **Глазенко, Т. А.** Электротехника и основы электроники [Текст] : учеб. пособие / Т. А. Глазенко, В. А. Прянишников.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1996. - 207 с. : ил.
3. **Кугушев, В. А.** Основы радиоэлектроники [Текст] : нелинейные электромагнитные процессы: учеб. пособие для вузов / В. А. Кугушев, Н. С. Голубева . - М. : Энергия, 1977. - 400 с. : ил.
4. **Лачин, В.И** Электроника (текст) : учеб. пособие для вузов / В.И. Лачин., Н.С.Савелов.- 4-е изд.- Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. -576 с.
5. **Протасов, Ю.С.** Твердотельная электроника : Учеб. пособие для вузов / Ю.С.Протасов, С.Н Чувашев. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 480 с.

5.3 Периодические издания

1. Журнал «Приборы и техника эксперимента»;
2. Журнал «Физика твердого тела»;
3. Журнал «Физика и техника полупроводников».

5.4 Интернет-ресурсы

1. Научная электронная библиотека (http://elibrary.ru)

2. Электронно-библиотечная система (http://elanbook.com)
3. Онлайн-курс: Основы электротехники и электроники, разработчик курса Уральский федеральный университет Режим доступа: https://openedu.ru/course/urfu/ELB/.

Информационно-справочные системы

1. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2023]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe
3. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.