

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.18.ДВ.02.01 Радиосистемы с антенными решётками и телекоммуникации

(Шифр и полное название дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: 11.03.01 Радиотехника

Направленность (профиль): Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: физики, радиотехники и электроники

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	IV		
Семестр/триместр	8		

Лекции	12		
Лабораторные занятия	не предусмотрены		
Практические (семинарские) занятия	10		
Консультации	не предусмотрены		
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет-0,2		
Контроль	0		
Самостоятельная работа	49,8		

Всего часов: 72

Трудоемкость: 2 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат физико-математических, доцент

И.В. Пешков

подпись

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины:

Целями освоения дисциплины Радиосистемы с антенными решётками и телекоммуникации являются получение студентами математических основ представления и обработки дискретных сигналов антенных решеток. Практических навыков по основам анализа, построения систем представления, преобразования цифровых дискретных сигналов антенных решеток.

Задачи изучения дисциплины:

Задачами изучения дисциплины Радиосистемы с антенными решётками и телекоммуникации являются изучение теоретических основ и практического приложения представления сигналов антенных решеток в дискретные моменты времени.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплины (модули) / вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1, элективные дисциплины.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен к техническому обслуживанию, настройке и эксплуатации радиотехнических комплексов и устройств, настройке программных средств, используемых при техническом обслуживании и эксплуатации радиотехнических комплексов и устройств	Знать: <ul style="list-style-type: none">- основы теории функционирования радиотехнических систем передачи информации;- характеристики, принцип действия, конструкцию сложных функциональных узлов радиотехнических комплексов и устройств;- теорию и практику эксплуатации радиотехнических комплексов и устройств.	Знает: теорию функционирования современных антенных систем в беспроводных телекоммуникациях, а также их характеристики.
	Уметь: <ul style="list-style-type: none">- монтировать и настраивать составные части радиотехнических комплексов и устройств;- проводить мониторинг технического состояния радиотехнических комплексов и устройств по основным показателям	Умеет: проводить мониторинг технического состояния современных антенных систем в беспроводных телекоммуникациях.
	Владеть: <ul style="list-style-type: none">- навыками регулировки и мониторинга технического состояния радиотехнических комплексов и устройств;- навыками настройки программных средств, используемых при техническом обслуживании и эксплуатации радиотехнических комплексов и устройств;	Владеет: навыками настройки программных средств, используемых при техническом обслуживании и эксплуатации современных антенных систем в беспроводных телекоммуникациях.

	- навыками использования контрольно-измерительного оборудования для диагностики состояния радиотехнических комплексов и устройств.	
--	--	--

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Раздел 1 Основы радиопеленгации.	21	7	4		10
2.	<i>Тема 1.</i> Антенные решетки	0,5	0,5			
3.	<i>Тема 2.</i> Представление сигналов.	0,5	0,5			
4.	<i>Тема 3.</i> Фазированные антенны.	6	2	4		
5.	<i>Тема 4</i> Метод Кейпона.	2	2			
6.	<i>Тема 5.</i> Сверхразрешение.	12	2			10
7.	Раздел 2 Основы диаграммообразования	21	5	6		10
8.	<i>Тема 6.</i> Синфазное сложение.	6	2	4		
9.	<i>Тема 7.</i> Формирование нулей.	4	2	2		
10.	<i>Тема 8.</i> Адаптивное диаграммообразование.	11	1			10
11.	Раздел 3 ММО	30				29,8
12.	<i>Тема 9.</i> Антенна с самым мощным сигналом.	9,8				9,8
13.	<i>Тема 10.</i> Комбинирование с максимальным сигналом.	10				10
14.	<i>Тема 11.</i> Пространственное мультиплексирование.	10				10
15.	<i>Контроль</i>					
16.	Зачет	0,2				
17.	Итого за 6 семестр	72	12	10		49,8
18.	ИТОГО:	72	12	10		49,8

Очно-заочная форма обучения (не реализуется)

Заочная форма обучения (не реализуется)

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка освоения обучающимися содержания дисциплины (модуля) включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся.

Внутрисеместровая аттестация проводится в форме письменной контрольной работы.

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям) осуществляется в форме зачета с использованием следующих оценочных материалов:

Примерная тематика рефератов

1. Самолетные радиопеленгаторы. Радиополукомпас.
2. Системы слепой посадки самолетов по радиомаякам.
3. Спектральный анализ со сверхразрешением.
4. Радиопеленгация в глобальных навигационных системах.
5. Системы пеленгации в ультразвуковых системах.

Вопросы к зачету

(8 семестр, очная / форма обучения)

1. Антенные решетки.
2. Линейные антенные решетки,
3. Кольцевые антенные решетки.
4. Представление сигналов.
5. Математическая модель сигналов антенных решеток.
6. Свойства сигналов антенн.
7. Статистические и математические зависимости при различных ситуациях
8. Фазированные антенны. Определение азимута по амплитуде
9. Определение азимута по мощности сигнала
10. Метод Кейпона. Преимущества и недостатки
11. Сверхразрешение.
12. Метод Теплового шума
13. MUSIC.
14. Синфазное сложение. Недостатки и преимущества
15. Формирование нулей. Подавление помех и шума.
16. Адаптивное диаграммообразование.
17. Метод наименьших квадратов.
18. Антенна с самым мощным сигналом.
19. Распределение сигналов в антеннах пространственного разнесения
20. Комбинирование с максимальным сигналом.
21. Пространственное мультиплексирование.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Голиков, А.М. Кодирование и шифрование информации в системах связи: курс лекций, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу / А.М. Голиков ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2016. – Ч. 1. Кодирование. – 327 с. : ил.,табл., схем. – (Учебная литература для вузов). – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480777> (дата обращения: 01.09.2020)
2. Буянов, Ю.И. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства : учебное пособие / Ю.И. Буянов, Г.Г. Гошин ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2013. – 300 с. : ил.,табл., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480512> (дата обращения: 01.09.2020)

4.2. Дополнительная литература

1. 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. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208588> (дата обращения: 01.09.2020)
2. Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00949-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450234> (дата обращения: 01.09.2020).
3. 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. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278016> (дата обращения: 01.09.2020)
4. Современные алгоритмы обработки пространственно-временных сигналов в сетях связи : учебное пособие : / В.П. Федосов, В.В. Воронин, С.В. Кучерявенко и др. ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – 99 с. : ил., табл., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577755> (дата обращения: 01.09.2020)

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.dsplib.ru/	Теория и практика цифровой обработки сигналов	Свободный доступ.
2.	http://www.lan23.ru/	Информационный некоммерческий портал беспроводных коммуникаций. Обзор аппаратных и программных средств сетей Wi-Fi. Вардрайвинг.	http://www.lan23.ru/

3.	http://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система.	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
----	---	----------------------------------	---

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.
- Octave - свободная система для математических вычислений. Срок действия лицензии: бессрочно.
- Micro-Cap — SPICE-подобная программа для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей с интегрированным визуальным редактором. Имеется бесплатная студенческая версия (demo).

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных : Стойка УРПС, типовой комплект учебного оборудования "Радиоавтоматика - линейные непрерывные системы" РА-ЛНС-МРЦ; любительская радиостанция YAESU FT-950, осциллографы «Меgeon 15010», С 1-65, С1-68, С1-49, С1-83, С1-55, генераторы низких частот ГЗ-118, ГНЧШ, генератор высоких частот Г4-102, Г4-116, Г4-153, генераторы прямоугольных импульсов Г5-48, Г5-54, Г6-46, вольтметры цифровые В7-4015, В7-30, В7-38, частотомеры ЧЗ-33, ЧЗ-63, ЧЗ-7; измеритель нелинейных искажений С6-11; измеритель параметров LCR; «Ишим-003», источники питания Б5-47, Б5-45; цифровой ж\к телевизор, персональный компьютер, универсальный аппаратно-программный комплекс «Алиса – СК», мультиметры, тестеры, монтажный инструмент

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.