



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФТД.В.02 Системы радиочастотной идентификации

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

Направление подготовки: 11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль): Сервис цифровых радиотехнических систем

Квалификация (степень): магистр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: физики, радиотехники и электроники

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	I		
Семестр/триместр	2		

Лекции	18		
Лабораторные занятия	не предусмотрено		
Практические (семинарские) занятия	не предусмотрено		
Консультации	не предусмотрено		
Форма(ы) промежуточной аттестации	зачёт - 0,2		
Контроль	не предусмотрено		
Самостоятельная работа	17,8		

Всего часов: 36

Трудоемкость: 1 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат физико-математических, доцент

подпись

И.В. Пешков

ЕЛЕЦ – 2022

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины:

Целями освоения дисциплины Системы радиочастотной идентификации являются теоретическая и практическая подготовка студентов для теоретических основ устройства техники трактов СВЧ, а также соответствующие измерительные приборы и устройства, уметь составлять из этих узлов принципиально новые конструкции устройств СВЧ, уметь объяснять их работу и правильно эксплуатировать.

Задачи изучения дисциплины:

Задачами изучения дисциплины Системы радиочастотной идентификации являются: формирование у студентов минимально необходимых знаний основных законов и принципов работы различных узлов трактов СВЧ и антенных устройств; ознакомление с физическими явлениями в устройствах СВЧ и антеннах, их использование при создании СВЧ устройств и антенн; выработка практических навыков экспериментального исследования антенных устройств и трактов СВЧ, расчета и проектирования, включая САПР, СВЧ устройств; ознакомление с основными видами антенн и устройств СВЧ, обеспечивающих функционирование сложных радиотехнических систем, комплексов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКС-2 способен к проведению измерений и проверки качества работы оборудования, проведению ремонтно-профилактических и ремонтно-восстановительных работ систем радиосвязи	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: <ul style="list-style-type: none">-методы измерений показателей качества работы закрепленного оборудования;-методы и способы поиска и устранения неисправностей на обслуживаемом оборудовании, линиях передачи, трактах и каналах
	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: <ul style="list-style-type: none">-организовывать и контролировать проведение измерений и проверку качества работы оборудования, проведение планово-профилактических и ремонтно-восстановительных работ.
	Владеть: <ul style="list-style-type: none">- навыками регулировки и мониторинга технического состояния радиотехнических комплексов и устройств;- навыками настройки программных	Владеет: <ul style="list-style-type: none">-навыками выполнения работ по поиску и устранению наиболее сложных повреждений;навыками контроля качества вы-

	средств, используемых при техническом обслуживании и эксплуатации радиотехнических комплексов и устройств; - навыками использования контрольно-измерительного оборудования для диагностики состояния радиотехнических комплексов и устройств.	полненных работ.
--	--	------------------

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. «Радиочастотная идентификация»	40	9			7
2.	Тема 1. «Параметры приемных антенн»	10	2			2
3.	Тема 2. «История RFID-меток»	2	2			
4.	Тема 3. «Классификация RFID-меток»	10	2			2
5.	Тема 4. «Микрополосковые антенны»	2	3			0
6.	Раздел 2. «Технические приложения идентификации»		9			
7.	Тема 4. «Технология дальней идентификации»		2			
8.	Тема 6. «связь в близком поле»		2			
9.	Тема 7. «Аспекты безопасности»		2			
10.	Тема 8. «Технология обмена личными данными в социальной сети»		2			
11.	Тема 9. «3Стандартизация и промышленные проекты»		1			
12.	Контроль					
13.	зачет	0,2				
14.	Итого за 2 семестр	36	18			17,8
15.	ИТОГО:	36	18			17,8

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 теста.

Типовой вариант теста

Как называется устройство, которое преобразует энергию токов ВЧ в энергию радиоволн с сохранением закона модуляции?

- а) Приемная антенна;
- б) Передающая антенна;
- в) Зеркальная антенна;
- г) Цифровая антенна.

Как называется устройство, которое совершает преобразование энергии радиоволн в энергию токов ВЧ?

- а) Приемная антенна;
- б) Передающая антенна;
- в) Зеркальная антенна;
- г) Цифровая антенна.

Для какого региона пространства обычно измеряется коэффициент усиления антенны?

- а) Ближняя зона
- б) Дальняя зона
- в) В точке питания антенны
- г) Везде.

Чему равен импеданс свободного пространства, который "ощущается" антенной?

- а) 50 Ом
- б) 75 Ом
- в) 16 пи (~50 Ом)
- г) 120 пи (~377 Ом).

Где находится приблизительная точка перехода между ближней зоной и дальней зоной?

- а) $\lambda / (2 \text{ пи})$
- б) λ .
- в) 5λ .
- г) 10λ .

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

**Вопросы к экзамену
(6 семестр, очная / форма обучения)**

1. Параметры приемных антенн
2. История RFID-меток
3. Классификация RFID-меток
4. Микрополосковые антенны
5. Технические приложения идентификации
6. Технология дальней идентификации
7. Связь в близком поле
8. Аспекты безопасности
9. Технология обмена личными данными в социальной сети
10. Стандартизация и промышленные проекты
11. NFC Forum, GSMA, StoLPaN
12. Организации-разработчики стандартов, EPCglobal, AIM global, GRIFS
13. Особенности, ID, Антиколлизийный механизм (меток), Антиколлизийный механизм (считывателей)

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Боков, Л.А. Электродинамика и распространение радиоволн : учебное пособие / Л.А. Боков, В.А. Замотринский, А.Е. Мандель ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. – 410 с. : ил.,табл., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208611> (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. 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)

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.cqham.ru	Технический портал радиолюбителей России	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).
- MMANA-GAL - это программа для расчета и анализа антенн методом моментов. Срок действия лицензии: бессрочно.

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: Ноутбук DELLPP10S; Мультимедийный проектор ToshibaTLP-X100; Проекционный экран ПРОЕКТА (160 х 160 см) (2 шт.); Стойка УРПС, типовой комплект учебного оборудования "Радиоавтоматика - линейные непрерывные системы" РА-ЛНС-МРЦ; любительская радиостанция YAESU FT-950, осциллографы «Мегеон 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; Лицензионное ПО: Microsoft Windows XP Home Russian 672 DELL (OEM); Microsoft Office 2007; Kaspersky Endpoint Security 11 для Windows; (12 лицензий Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 250-499 Node 2 yearEducationalRenewalLicense; № лицензии: 1096-181214-111355-563-621; Срок использованияПО: с 2018-12-14 до 2021-03-02; Поставщик (реселлер): BENEФ.ИТБенефит, ООО).

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

IX. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе на _____/_____ уч. год.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры протокол № _____ от
«___» _____ 201__ г.

Зав. кафедрой: _____ / _____ /