



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.В.02 Системы радиочастотной идентификации

Направление подготовки: 11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль): Беспроводные технологии в радиотехнических системах и устройствах

Форма обучения: очная

Институт: агrobiотехнологий и технических систем

Кафедра: агроинженерии, мехатронных и радиоэлектронных систем

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	1	-	-
Семестр/триместр	2	-	-

Лекции	18	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-
Практические (семинарские) занятия	-	-	-
Консультации	-	-	-
Форма(ы) промежуточной аттестации	зачет	-	-
Контроль	-	-	-
Самостоятельная работа	18	-	-

Всего часов: 36

Трудоемкость: 1 зачетная единица

Разработчик рабочей программы:
ст.преподаватель

Е.А. Арнаутов

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Системы радиочастотной идентификации» является изучение теоретических и практических основ технологии радиочастотной идентификации.

Задачи изучения дисциплины:

Задачами изучения дисциплины «Системы радиочастотной идентификации» являются: принципы построения, структуры и алгоритмов функционирования систем радиочастотной идентификации.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина ФТД.В.02 «Системы радиочастотной идентификации» относится к блоку факультативных дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-1, ПКС-1.

Код компетенции	Индикаторы компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Знать: - методы критического анализа и оценки современных научных достижений; - основные принципы критического анализа.	Знает: - принципы критического анализа современных научных публикаций и обзоров рынка в области RFID для оценки новизны, достоверности и практической значимости технологий; - системного устройства RFID-комплекса как совокупности взаимосвязанных компонентов.
	Уметь: - анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; - осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации; - определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке.	Умеет: - проводить системный анализ проблемной ситуации; - осуществлять поиск и сравнительный анализ вариантов решения; - формулировать техническое задание и критерии для разработки или модернизации RFID-системы - прогнозировать возможные риски и проблемы на этапе внедрения системы.
	Владеть: - навыками разработки стратегии достижения поставленной цели как по-	Владеет: - навыками разработки стратегии внедрения или исследования

	<p>следовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.</p>	<p>RFID-систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки влияния технических решений на внешнее окружение: электромагнитную совместимость (ЭМС) с другим оборудованием, соблюдение нормативных требований, влияние на бизнес-процессы заказчика; - навыками презентации и обоснования выбранной стратегии и технических решений как с технической, так и с экономической точек зрения.
<p>ПКС-1</p> <p>Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические и математические модели и методы моделирования сигналов, процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем; - принципы работы, возможности и ограничения современных пакетов прикладных программ для моделирования в радиотехнике. 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические принципы и соответствующие им математические модели, лежащие в основе работы типовых радиотехнических компонентов и систем; - архитектуру, функциональные возможности и сравнительные характеристики современных пакетов прикладных программ
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования радиотехнических устройств и систем. - разрабатывать и реализовывать вычислительную модель заданного радиотехнического процесса в выбранной среде моделирования; - проводить многовариантные расчеты, параметрический анализ и моделирование для исследования влияния отдельных параметров на характеристики системы; - анализировать результаты моделирования, оценивать их корректность, формулировать содержательные выводы 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать математическую постановку задачи анализа, синтеза или оптимизации радиотехнического устройства; - планировать и проводить параметрические исследования и многовариантные расчеты для анализа влияния изменений параметров элементов; - анализировать полученные данные.

	Владеть: - математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования объектов радиотехники - навыками работы с профессиональными пакетами прикладных программ для компьютерного моделирования в радиотехнике; - методами интерпретации результатов моделирования и их презентации для обоснования принятых технических решений.	Владеет: - практическими навыками работы с профессиональными программными комплексами; - методами применения специализированного математического аппарата; - навыками интерпретации, критической оценки и верификации результатов моделирования, их сопоставления с данными аналитических расчетов и натурного эксперимента
--	---	---

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам.раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Модуль 1. Основные области применения систем радиочастотной идентификации. Международная стандартизация технологии СРЧИ	8	4	-	-	4
2.	Тема 1. Диапазоны частот, выделенные для СРЧИ и правила, регламентирующие использование радиочастот. Структурные схемы системы радиочастотной идентификации.	4	2	-	-	2
3.	Тема 2. Стандарты ISO/IEC. Национальные стандарты.	4	2	-	-	2
4.	Модуль 2. Системы радиочастотной идентификации: характеристики и функционирование	28	14	10	-	14
5.	Тема 3. Характеристики систем радиочастотной идентификации	4	2	-	-	2
6.	Тема 4. Принципы функционирования систем радиочастотной идентификации. Основные типы систем радиочастотной идентификации	4	2	-	-	2

7.	Тема 5. Терминалы систем радиочастотной идентификации	4	2	-	-	2
8.	Тема 6. Терминалы систем радиочастотной идентификации	4	2	-	-	2
9.	Тема 7. Протоколы информационного обмена между картой и терминалом	4	2	-	-	2
10.	Тема 8. Обеспечение совместной работы радиоиентификаторов. Средства управления в системах радиочастотной идентификации	4	2	-	-	2
11.	Тема 9. Схемотехническое построение элементов систем радиочастотной идентификации	4	2	-	-	2
12.	Контроль	-				
13.	Зачет	-				
14.	Итого за <u>2</u> семестр	36	18	-	-	18
15.	ИТОГО:	36	18	-	-	18

Очно - заочная форма обучения не реализуется
Заочная форма обучения не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 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:

Тесты для текущего контроля

1. Процесс распознавания объекта или субъекта по его идентификатору это:

- a) идентификация
- b) аутентификация
- c) авторизация

2. Процедура проверки принадлежности идентификатора пользователю это:

- a) идентификация
- b) аутентификация
- c) авторизация

3. Процедура взятия отдельных значений сигнала через равные промежутки времени:

- a) дискретизация
- b) квантование
- c) кодирование

4. В каком режиме передача данных от транспондера к считывателю осуществляется одновременно с передачей данных в обратном направлении?

- a) дуплексный режим
- b) полудуплексный режим
- c) режим последовательной передачи

5. Какие радиочастотные метки используют пьезоакустический эффект?

- a) электромагнитные метки
- b) акустомагнитные метки
- c) микроволновые метки
- d) ПАВ-транспондеры

6. От чего зависит индуктивность катушки?

- a) от диаметра проводника
- b) от диаметра катушки
- c) от количества витков катушки

7. Установите верную последовательность операций, обеспечивающих связь транспондера со считывающим устройством

- 1 Передача данных на транспондер
- 2 Передача широкополосного запроса
- 3 Передача энергии
- 4 Передача данных на считыватель
- 5 Получение ответа транспондера

8. Сохранность данных в процессе передачи и хранения определяет:

- a) целостность
- b) конфиденциальность
- c) доступность

9. Невозможность просмотра и использования хранимых и передаваемых данных никем, кроме легальных пользователей определяет:

- a) целостность
- b) конфиденциальность
- c) доступность

10. При расчёте дальности действия RFID-систем учитываются:

- a) потери при отражении сигнала
- b) потери в свободном пространстве
- c) интерференционные потери
- d) никакие потери не учитываются

11. Какой канал связи является защищенным?

- a) кабельный
- b) беспроводной
- c) курьерский

12. Какой канал связи не является защищенным?

- a) кабельный
- b) беспроводной
- c) курьерский

13. Какой из перечисленных методов кодовое использует пространственное разделение?

- a) SDMA
- b) TDMA
- c) FDMA
- d) CDMA

14. Какой из перечисленных методов мультимедиа использует частотное разделение?

- a) SDMA
- b) TDMA
- c) FDMA
- d) CDMA

15. Электронная цифровая подпись нужна для:

- a) идентификации
- b) аутентификации
- c) авторизации

Вопросы к зачету
(2 семестр, очная форма обучения)

1. Диапазоны частот, выделенные для СРЧИ и правила, регламентирующие использование радиочастот.
2. Структурные схемы системы радиочастотной идентификации.
3. Стандарты ISO/IEC. Национальные стандарты.
4. Характеристики систем радиочастотной идентификации.
5. Принципы функционирования систем радиочастотной идентификации.
6. Основные типы систем радиочастотной идентификации.
7. Терминалы систем радиочастотной идентификации.
8. Протоколы информационного обмена между картой и терминалом.
9. Обеспечение совместной работы радиоидентификаторов.
10. Средства управления в системах радиочастотной идентификации.
11. Схемотехническое построение элементов систем радиочастотной идентификации.
12. Защита информации в системах радиочастотной идентификации.
13. RFID-системы с индуктивной и электромагнитной связью.
14. Принцип работы RFID-систем на ПАВ.
15. RFID-системы на поверхностных акустических волнах.
16. Передача данных в RFID-системах.
17. Асинхронный метод передачи данных в RFID-системах.
18. Принцип действия встречно-штыревых преобразователей.
19. Оборудование СРЧИ (терминалы и метки).
20. Основные области применения СРЧИ.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Корниенко, С. А. Техническое обеспечение государственного регулирования использования радиочастотного спектра в Российской Федерации: учебное пособие / С. А. Корниенко. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 193 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459068>.

4.2. Дополнительная литература

1. Елизаров, А. А. Микроволновые частотно-селективные устройства на резонансных отрезках электродинамических замедляющих систем и структурах с метаматериалами / А. А. Елизаров, А. С. Кухаренко. – Москва: Издательский дом Высшей школы экономики, 2019. – 328 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577177>.

2. Акустоэлектронные устройства обработки и генерации сигналов: принципы работы, расчета и проектирования / Ю. В. Гуляев, О. Л. Балышева, В. И. Григорьевский и др. – Москва : Издательство Радиотехника, 2012. – 571 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466874>.

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

№ 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.	Свободный доступ
3.	http://www.remserv.ru	Самый современный и подробный журнал об электронике и бытовой технике.	Свободный доступ
4.	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.

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

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 компьютерном классе.

Оборудование компьютерного класса:

- Персональный компьютер преподавателя (1 шт.)
- Персональный компьютер обучающегося (10 шт.)
- Принтер Samsung ML-1750
- Сканер HP ScanJet 3670
- Сетевое оборудование: коммутатор D-link DGS1016G

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