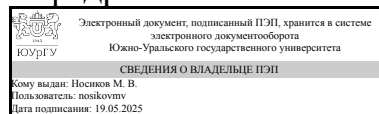


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



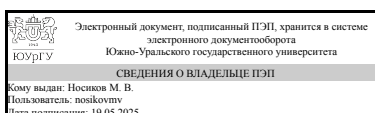
М. В. Носиков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПО.13.02 Беспроводные технологии связи
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Управление и информатика в технических системах
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Автоматика

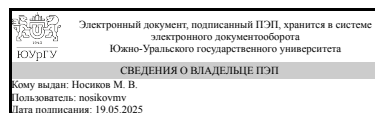
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



М. В. Носиков

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



М. В. Носиков

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы беспроводной связи» является изучение общих принципов построения и функционирования систем и сетей радиосвязи, ознакомление с основными схемотехническими принципами реализации оборудования, изучение линейных трактов на основе радиолиний, освоение методов расчета параметров трактов, организованных посредством оборудования систем радиосвязи (СРС). Кроме того, целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с российскими национальными и международными стандартами в области радиосвязи и перспективами развития радиосистем. Задачи освоения дисциплины состоят в формировании знаний и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ основных характеристик функционирования «Системы беспроводной связи».

Краткое содержание дисциплины

Общие вопросы теории передачи информации. Передача непрерывной и дискретной информации. Радиотракты передачи информации. Антенно-фидерные устройства. Виды модуляции и манипуляции. Передача цифровой информации по широкополосным радиоканалам передачи (433 МГц и т.д.) Интерфейс передачи данных Bluetooth (Bluetooth 4, 5, BLE). Сети передачи данных WiFi (WiFi a/b/g/n). Сети передачи данных GSM, 3G, 4G, LTE, 5G.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-8 Способен осуществлять работы по информационному обеспечению систем автоматизации и управления, инсталляции и настройке системного, прикладного и инструментального программного обеспечения	Знает: принципы построения беспроводных сетей, аппаратное и программное обеспечение; методы разделения каналов; стандарты и протоколы беспроводной связи (Wi-Fi, Bluetooth) и их применение в ближней и дальней связи Умеет: проектировать и настраивать сети; работать с оборудованием и ПО; оценивать влияние помех на передачу данных и выбирать методы их устранения Имеет практический опыт: передачи информации по беспроводной связи

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Информационные технологии, Информационное обеспечение автоматизированных систем управления, Языки процедурного программирования, Технологии программирования, Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Информационное обеспечение автоматизированных систем управления	Знает: инструменты и методы проектирования архитектуры информационных систем и теорию баз данных Умеет: разрабатывать комплекс мероприятий по защите и обеспечению надежности хранения данных в информационных системах, разрабатывать структуры баз данных информационных систем в соответствии с архитектурной спецификацией, использовать прикладные программы управления проектами для разработки планов информационного обеспечения АСУ Имеет практический опыт: объединения баз данных при создании интегрированных информационных систем, создания, верификации и сопровождения баз данных и информационных систем автоматизации и управления
Языки процедурного программирования	Знает: методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий, принципы процедурного программирования, современные языки программирования, методы алгоритмизации Умеет: оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств, использовать языки программирования для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и писать код на процедурном языке; тестировать, отлаживать и оптимизировать код Имеет практический опыт: поиска необходимой информации, составлении алгоритмов выполняемых задач профессиональной деятельности, структурирование программ, анализ и выбор подходящих языков процедурного программирования
Информационные технологии	Знает: знает перспективные методы информационных технологий и искусственного интеллекта, направленных на разработку новых научно-технических решений, основные алгоритмы решения задач в области современных информационных технологий; логику построения сред разработки информационных систем и технологий Умеет: применять информационные технологии для обработки результатов экспериментов Имеет практический опыт: применения информационных технологий и соответствующего программного обеспечения для решения практических задач
Технологии программирования	Знает: об объектном подходе к спецификации,

	проектированию и тестированию программного обеспечения, о жизненном цикле программного обеспечения и его моделях, организацию процесса проектирования программного обеспечения Умеет: документировать и оценивать качество программных продуктов, применять средства разработки программного обеспечения: инструментальные среды разработки, средства поддержки проекта, отладчики, использовать методы декомпозиции и абстракции при проектировании ПО Имеет практический опыт: разработки и оформления технической документации, применения методов структурного и функционального тестирования, применения методов проектирования программного обеспечения при структурном и ориентированном подходе
Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)	Знает: нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации, способен реализовывать свою роль в команде, организовать межличностное и групповое взаимодействие, эффективную коммуникацию в команде, типовые ошибки, возникающие при работе АСУ, признаки их проявления при работе и методы устранения Умеет: осуществлять поверку (калибровку) средств измерений по утвержденным методикам, осуществлять работы по информационному обеспечению систем автоматизации и управления, инсталляции и настройке системного, прикладного и инструментального программного обеспечения, вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели, искать и просматривать техническую документацию по АСУ для выявления причин отказов и нарушений работы Имеет практический опыт: применения средств измерений, установления контакта в процессе межличностного взаимодействия

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч.
контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		9
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды	8	8

аудиторных занятий (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	89,75	89,75
Подготовка к зачету	19,75	19,75
Поиск информации по темам в сети Интернет	25	25
Подготовка к тестированию и контрольным работам по темам	25	25
Разработка схем и программного обеспечения для передачи данных, моделирование, отладка, подготовка отчетов, в рамках выполнения практических занятий	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие вопросы теории передачи информации. Передача непрерывной и дискретной информации. Радиотракты передачи информации. Антенно-фидерные устройства. Виды модуляции и манипуляции.	3	1	2	0
2	Передача цифровой информации по широкополосным радиоканалам передачи (433 МГц и т.д.)	3	1	2	0
3	Интерфейс передачи данных Bluetooth (Bluetooth 4, 5, BLE). Сети передачи данных WiFi (WiFi a/b/g/n).	3	1	2	0
4	Сети передачи данных GSM, 3G, 4G, LTE, 5G.	3	1	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие вопросы теории передачи информации. Передача непрерывной и дискретной информации. Радиотракты передачи информации. Антенно-фидерные устройства. Виды модуляции и манипуляции.	1
2	2	Передача цифровой информации по широкополосным радиоканалам передачи (433 МГц и т.д.)	1
3	3	Интерфейс передачи данных Bluetooth (Bluetooth 4, 5, BLE). Сети передачи данных WiFi (WiFi a/b/g/n).	1
4	4	Сети передачи данных GSM, 3G, 4G, LTE, 5G.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Общие вопросы теории передачи информации. Передача непрерывной и дискретной информации. Расчет необходимой пропускной способности каналов передачи данных. Избыточность информации и кодирование. Радиотракты передачи информации. Антенно-фидерные устройства. Виды модуляции и манипуляции. Длина радиоволны. Доступные частотные	2

		диапазоны для передачи информации. Виды передающих и приемных антенн. Ослабление радиосигналов. Усиление радиосигналов. Амплитудная модуляция. Частотная модуляция. Фазовая модуляция. Квадратурная амплитудно-фазовая модуляция.	
2	2	Передача цифровой информации по широкополосным радиоканалам передачи (433 МГц и т.д.) Подключение трансиверов (модулей) передачи цифровой информации к вычислительным платформам. Алгоритмы передачи байтовой передачи данных с адресацией и без нее. Передача структур данных. Оценка дальности приемапередатчиков.	2
3	3	Интерфейс передачи данных Bluetooth (Bluetooth 4, 5, BLE). Особенности функционирования. Диапазоны и классы. Профили Bluetooth. Сети передачи данных WiFi (WiFi a/b/g/n). Архитектура беспроводных сетей WiFi. Адресация в сети WiFi. Шифрование данных в сети WiFi. Алгоритмы и библиотеки для передачи данных по сетям WiFi с помощью встраиваемых вычислительных модулей. Структура пакета, формат модуляции. Алгоритмы и библиотеки для сопряжения устройств и передачи данных.	2
4	4	Сети передачи данных GSM, 3G, 4G, LTE, 5G. Функциональные возможности сетей GSM с точки зрения передачи информации. Базовые станции и абонентские устройства сетей GSM. Модемы для сетей GSM. Алгоритмы и библиотеки для передачи данных по сетям GSM с помощью встраиваемых вычислительных модулей.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение CPC			
Подвид CPC	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	https://e.lanbook.com/book/279350 https://reader.lanbook.com/book/206681 https://e.lanbook.com/book/160451 https://reader.lanbook.com/book/207083	9	19,75
Поиск информации по темам в сети Интернет	https://e.lanbook.com/book/279350 https://reader.lanbook.com/book/206681 https://e.lanbook.com/book/160451 https://reader.lanbook.com/book/207083	9	25
Подготовка к тестированию и контрольным работам по темам	https://e.lanbook.com/book/279350 https://reader.lanbook.com/book/206681 https://e.lanbook.com/book/160451 https://reader.lanbook.com/book/207083	9	25
Разработка схем и программного обеспечения для передачи данных, моделирование, отладка, подготовка отчетов, в рамках выполнения практических занятий	https://e.lanbook.com/book/279350 https://reader.lanbook.com/book/206681 https://e.lanbook.com/book/160451 https://reader.lanbook.com/book/207083	9	20

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	9	Текущий контроль	Контрольная работа по разделу 1 Общие вопросы теории передачи информации. Передача непрерывной и дискретной информации.	1	5	1 балл за каждый правильный ответ	зачет
2	9	Текущий контроль	Контрольная работа по разделу 2. Радиотракты передачи информации. Антенно-фидерные устройства. Виды модуляции и манипуляции.	1	5	1 балл за каждый правильный ответ	зачет
3	9	Текущий контроль	Контрольная работа по разделам 3-4. Передача цифровой информации по широкополосным радиоканалам передачи. Интерфейс передачи данных Bluetooth.	1	5	1 балл за каждый правильный ответ	зачет
4	9	Текущий контроль	Контрольная работа по разделу 1. Сети передачи данных WiFi (WiFi a/b/g/n). Сети передачи данных GSM, 3G, 4G, LTE, 5G.	1	5	1 балл за каждый правильный ответ	зачет
5	9	Промежуточная аттестация	Зачет	-	10	1 балл за каждый правильный ответ	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-8	Знает: принципы построения беспроводных сетей, аппаратное и программное обеспечение; методы разделения каналов; стандарты и протоколы беспроводной связи (Wi-Fi, Bluetooth) и их применение в ближней и дальней связи	+	+	+	+	+
ПК-8	Умеет: проектировать и настраивать сети; работать с оборудованием и ПО; оценивать влияние помех на передачу данных и выбирать методы их устранения		+	+	+	+
ПК-8	Имеет практический опыт: передачи информации по беспроводной связи		+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. - М. : ДМК Пресс, 2011. - 527 с.
2. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс) : учебник для вузов / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров. ; Под ред. О. П. Глудкина. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 768 с.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. А. Б. Анисифоров СЕТЕВЫЕ СЕРВИСЫ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ЧАСТЬ 1 БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. А. Б. Анисифоров СЕТЕВЫЕ СЕРВИСЫ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ЧАСТЬ 1 БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Васин, Н. Н. Технологии пакетной коммутации : учебник / Н. Н. Васин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-3866-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/207083 (дата обращения: 18.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	ЭБС издательства	Хабаров, С. П. Основы моделирования беспроводных сетей. Среда OMNeT++ : учебное пособие / С. П. Хабаров. —

		Лань	Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3658-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206681 (дата обращения: 18.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Кон, Е. Л. Теория электрической связи. Помехоустойчивая передача данных в информационно-управляющих и телекоммуникационных системах: модели, алгоритмы, структуры : учебное пособие / Е. Л. Кон, В. И. Фрейман. — Пермь : ПНИПУ, 2007. — 312 с. — ISBN 978-5-88151-815-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160451 (дата обращения: 18.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено