

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

А.В. Корячко

**Методы и устройства синхронизации в радиосистемах
передачи информации**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоуправление и связь**
Учебный план 11.05.01_21_00.plx
11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Квалификация **инженер**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
	Неделя		Итого	
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	103	103	103	103
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Шустиков О.Е.

Рабочая программа дисциплины

Методы и устройства синхронизации в радиосистемах передачи информации

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалист по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 94)

составлена на основании учебного плана:

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиоуправление и связь

Протокол от 26.06.2022 г. № 10

Срок действия программы: 2022-2023 уч.г.

Зав. кафедрой Дмитриев Владимир Тимурович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Радиоуправление и связь

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Радиоуправление и связь

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Радиоуправление и связь

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Радиоуправление и связь

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель дисциплины «Системы сигнализаций в сетях связи» – являются:
1.2	Ознакомить с эволюцией, основными концепциями, моделями, стандартами, принципами построения, основными характеристиками (включая показатели качества) отечественных и зарубежных систем межстанционной сигнализации, используемых в телекоммуникационных сетях, а также с современными тенденциями развития систем сигнализации и перспективах их применения в инфокоммуникационных сетях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Программируемые устройства радиоэлектронных систем передачи информации
2.1.2	Электромагнитная совместимость радионавигационных систем
2.1.3	Модемы и кодеки в радиоэлектронных системах передачи информации
2.1.4	Защита мультимедийного трафика в системах передачи информации
2.1.5	Методы и средства помехоустойчивого приема радионавигационных сигналов
2.1.6	Методы инженерного творчества
2.1.7	Методы научных исследований
2.1.8	Методы помехоустойчивого кодирования в РСПИ
2.1.9	Оконечные устройства радиоэлектронных систем передачи информации
2.1.10	Основы мобильной радионавигации
2.1.11	Основы спутниковой радионавигации
2.1.12	Помехоустойчивые системы передачи информации
2.1.13	Техническая кибернетика
2.1.14	Широкополосные системы передачи радионавигационной информации
2.1.15	Технологическая практика
2.1.16	Оконечные устройства ЭС управления
2.1.17	Оптические устройства в РЭС управления
2.1.18	Принципы построения и функционирования радиосистем и комплексов управления
2.1.19	Проектирование радиосистем управления
2.1.20	Спутниковые системы передачи информации в комплексах управления
2.1.21	Защита от помех в радиосистемах и комплексах управления
2.1.22	Принципы и устройства управления информационными потоками в радиоэлектронных системах передачи
2.1.23	Технологическая практика
2.1.24	Видео и оптикоэлектронные средства РЭБ
2.1.25	Проектирование оптических и лазерных систем
2.1.26	Проектирование РЛС
2.1.27	Средства РЭБ в радионавигации
2.1.28	Проектирование средств РЭБ на ПЛИС
2.1.29	C++ в проектировании средств РЭБ
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Научно-исследовательская работа
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.7	Преддипломная практика
2.2.8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4: Способен разрабатывать конструкторскую и организационно-техническую документацию на радиоэлектронные системы и комплексы

ПК-4.2. Разрабатывает и выполняет сопровождение оборудования и программного обеспечения аппаратуры цифровых радиоэлектронных систем и комплексов

Знать

основные методы и алгоритмы проектирования и моделирования функциональных схем мобильных и широкополосных и спутниковых систем передачи информации

основные показатели качества программируемых приемо-передающих устройств радиоэлектронных систем передачи информации.

основные тенденции развития радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков).методы компьютерного проектирование и моделирование радиоэлектронных систем передачи информации и подсистем

Уметь

проведение компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных систем передачи информации и подсистем учитывать современные тенденции развития радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков) в своей профессиональной деятельности

оценивать основные показатели качества программируемых приемо-передающих устройств радиоэлектронных систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи

разрабатывать структурные и функциональные схемы мобильных и широкополосных и спутниковых систем передачи информации

Владеть

методами проектирования и моделирования функциональных схем мобильных и широкополосных и спутниковых систем передачи информации

методами оценки основных показателей качества программируемых приемо-передающих устройств радиоэлектронных систем передачи информации

навыками построения радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков) с учетом современных тенденций.

навыками компьютерного проектирования радиоэлектронных систем передачи информации

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные стандарты систем сигнализации в сетях связи;
3.1.2	- протоколы сетей связи.
3.2	Уметь:
3.2.1	- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
3.2.2	проводить оценочные расчёты основных параметров межстанционной сигнализации в зависимости от типа коммутационных систем
3.3	Владеть:
3.3.1	Основными программами и протокол-анализаторами и специальной измерительной техникой для планирования и проведения экспериментальных исследований качества функционирования межстанционной сигнализации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Введение					
1.1	Введение /Тема/	10	0			
1.2	Введение /Лек/	10	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Лекция
	Раздел 2. Классификация, особенности и принципы функционирования систем межстанционной сигнализации					
2.1	Классификация, особенности и принципы функционирования систем межстанционной сигнализации /Тема/	10	0			

2.2	Классификация, особенности и принципы функционирования систем межстанционной сигнализации /Лек/	10	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Лекция
Раздел 3. Виды и классификация способов передачи сигналов сигнализации						
3.1	Виды и классификация способов передачи сигналов сигнализации /Тема/	10	0			
3.2	Виды и классификация способов передачи сигналов сигнализации /Лек/	10	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Лекция
3.3	Виды и классификация способов передачи сигналов сигнализации /Лаб/	10	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Лабораторная работа
3.4	Виды и классификация способов передачи сигналов сигнализации /Ср/	10	17	ПК-4.2-3 ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Самостоятельная работа
Раздел 4. Основные принципы межстанционной сигнализации по выделенному сигнальному каналу						
4.1	Основные принципы межстанционной сигнализации по выделенному сигнальному каналу /Тема/	10	0			
4.2	Основные принципы межстанционной сигнализации по выделенному сигнальному каналу /Лек/	10	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Лекция
4.3	Основные принципы межстанционной сигнализации по выделенному сигнальному каналу /Лаб/	10	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Лабораторная работа
4.4	Основные принципы межстанционной сигнализации по выделенному сигнальному каналу /Ср/	10	17	ПК-4.2-3 ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Самостоятельная работа
Раздел 5. Международные стандарты систем сигнализации						
5.1	Международные стандарты систем сигнализации /Тема/	10	0			
5.2	Международные стандарты систем сигнализации /Лек/	10	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Лекция
5.3	Международные стандарты систем сигнализации /Ср/	10	17	ПК-4.2-3 ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Самостоятельная работа
Раздел 6. Особенности и принципы функционирования отечественных систем межстанционной сигнализации						
6.1	Особенности и принципы функционирования отечественных систем межстанционной сигнализации /Тема/	10	0			

6.2	Особенности и принципы функционирования отечественных систем межстанционной сигнализации /Лек/	10	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Лекция
6.3	Особенности и принципы функционирования отечественных систем межстанционной сигнализации /Ср/	10	17	ПК-4.2-3 ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Самостоятельная работа
Раздел 7. Общекабельная система сигнализации №7						
7.1	Общекабельная система сигнализации №7 /Тема/	10	0			
7.2	Общекабельная система сигнализации №7 /Лек/	10	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Лекция
7.3	Общекабельная система сигнализации №7 /Лаб/	10	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Лабораторная работа
7.4	Общекабельная система сигнализации №7 /Ср/	10	17	ПК-4.2-3 ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Самостоятельная работа
Раздел 8. Тестирование звеньев общекабельной системы сигнализации №7						
8.1	Тестирование звеньев общекабельной системы сигнализации №7 /Тема/	10	0			
8.2	Тестирование звеньев общекабельной системы сигнализации №7 /Лек/	10	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Лекция
8.3	Тестирование звеньев общекабельной системы сигнализации №7 /Лаб/	10	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Лабораторная работа
8.4	Тестирование звеньев общекабельной системы сигнализации №7 /Ср/	10	18	ПК-4.2-3 ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Самостоятельная работа
Раздел 9. Промежуточная аттестация						
9.1	Промежуточная аттестация /Тема/	10	0			
9.2	Консультация /Кнс/	10	2	ПК-4.2-3 ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Консультация
9.3	Сдача экзамена /ИКР/	10	0,35	ПК-4.2-3 ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Сдача экзамена

9.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	10	26,65	ПК-4.2-3 ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Подготовка к экзамену
-----	---------------------------------	----	-------	----------------------	--	-----------------------

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Методы и устройства синхронизации в радиосистемах передачи информации»»)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Деарт В. Ю., Исаков С. С., Михайлова Ц. Ц.	Системы сигнализации в современных телекоммуникационных сетях : учебное пособие	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2013, 73 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/61548.html
Л1.2	Маглицкий Б. Н., Сергеева А. С.	Оценка влияния искажений и помех на качественные показатели цифровых систем радиосвязи методом имитационного моделирования : учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016, 122 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/69550.html
Л1.3	Росляков А. В.	Сигнализация в цифровых сетях : конспект лекций	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013, 129 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/71847.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Громаков Ю.А.	Стандарты и системы подвижной радиосвязи	М., 1996, 239с.	, 1
Л2.2	Слепов Н.Н.	Синхронные цифровые сети SDH	М.:Эко-Трендз, 1998, 150с.	5-88405-002-X, 1
Л2.3	Под общ.ред.Немчинова В.М.;Мос.гос.инж.-физ.ин-т (Техн.ун-т)	Телекоммуникационные технологии : Метод.пособие	М., 1997, 220с.	5-7262-0118-3, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.4	Олифер В.Г., Олифер Н.А.	Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы : Учебник	СПб.:Изд-во "Питер", 1999, 668с.	5-8046-0133-4, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «Лань»
Э2	Электронно-библиотечная система «IPRbooks»

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	516 лабораторный корпус. Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий Специализированная мебель (56 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. Персональные компьютеры: 8 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	515 лабораторный корпус. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения лабораторных работ и практических занятий Специализированная мебель (18 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. Лабораторные стенды, АТС НИСОМ-150, АТС «Протон-ССС», АТС П437, стойка приемопередатчиков для сотовой связи, осциллографы, анализаторы спектра, вольтметры, источники питания, генераторы, частотомеры, комплект цифровых телефонов Siemens. Персональные компьютеры: 8 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	507 лабораторный корпус. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения лабораторных работ, лекционных и практических занятий Специализированная мебель (36 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. Лабораторные стенды «Исследование антенн и устройств» СВЧ» – 7 шт., в состав стенда входит комплект приемопередающих антенн, генераторы, измерительные усилители, секции детекторные и генераторные, анализаторы спектра, измерители КСВ. Персональные компьютеры 8 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические материалы по дисциплине «Методы и устройства синхронизации в радиосистемах передачи информации»»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Дмитриев Владимир
Тимурович, Заведующий кафедрой РУС

05.10.23 15:06 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Дмитриев Владимир
Тимурович, Заведующий кафедрой РУС

05.10.23 15:06 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе

05.10.23 15:19 (MSK)

Простая подпись