

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра радиоэлектронных
систем (РЭС_ОР)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра радиоэлектронных
систем (РЭС_ОР)**

наименование кафедры

Ф.В. Зандер

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПОДВИЖНЫЕ СИСТЕМЫ СВЯЗИ**

Дисциплина Б1.Б.44 Подвижные системы связи

Направление подготовки /
специальность 25.05.03 Техническая эксплуатация
транспортного радиоборудования

Специализация 25 05 03 02

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2016

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

250000 «АЭРОНАВИГАЦИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВИАЦИОННОЙ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования

Специализация 25.05.03.02 Инфокоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита 2016г.

Программу
составили

канд. техн. наук, Зав.кафедрой, доцент, Ф.В. Зандер

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Подвижные системы связи» (далее ПСС) является изучение принципов работы и особенностей организации современных ПСС, стандартов сетей связи, современного состояния и тенденций развития ПСС.

Дисциплина является вариативной элективной.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины ПСС являются:

- изучение основных современных стандартов сетей связи, а также особенностей их построения;
- формирование у студентов необходимых знаний о структуре, назначении узлов подвижных систем связи, характеристиках, определяющих качество работы сетей, способах оптимизации подвижных систем связи.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- принципы построения и функционирования ПСС;
- требования, предъявляемые к функциональным элементам ПСС;
- характеристики сигналов, используемых в ПСС;
- методы организации сети связи;
- методы разделения каналов связи;
- стандарты ПСС и их особенности;
- основные методы проектирования ПСС и анализа характеристик ПСС;
- принципы построения терминалов ПСС;
- основные направления развития современных ПСС.

Уметь: осуществлять обоснованный выбор структурных схем аппаратуры, используемой для приема и обработки сигналов ПСС; применять методы теории оптимальных решений при проектировании терминалов ПСС.

Владеть: навыками проектирования ПСС, их подсистем и терминалов; методами моделирования ПСС и их терминалов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-5: способностью использовать основные методы, способы и средства

получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией

ПК-23:готовностью к проектированию и разработке сервисного, вспомогательного оборудования, схемных решений и средств автоматизации процессов эксплуатации

ПК-26:способностью разрабатывать планы, программы и методики проведения исследований объектов профессиональной деятельности на основе информационного поиска и анализа информации по объектам исследований

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина является основной для изучения дисциплин:

Устройства приёма и обработки сигналов
Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны
Основы теории радиосистем передачи информации

Данная дисциплина является основной для изучения дисциплин:
Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования
Спутниковые системы навигации, связи и наблюдения
Преддипломная практика

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		9
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,5 (90)	2,5 (90)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы систем подвижной связи	6	0	14	22	ОПК-5 ПК-26
2	Организация подвижных сетей связи	12	18	4	68	ОПК-5 ПК-26
Всего		18	18	18	90	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Виды модуляций, применяемых в системах подвижной связи	2	0	0
2	1	Методы организации сети связи	2	0	0
3	1	Частотное планирование	2	0	0
4	2	Персональные системы связи. Цифровая усовершенствованная система беспроводной телефонии DECT	2	0	0
5	2	Аналоговые системы подвижной связи	2	0	0
6	2	Стандарт GSM	2	0	0

7	2	Системы стандарта CDMA	2	0	0
8	2	Системы персональной спутниковой связи	2	0	0
9	2	Системы мобильной связи третьего поколения	2	0	0
Всего			18	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Моделирование передающей части цифровой системы связи	6	0	0
2	2	Моделирование канала связи	4	0	0
3	2	Моделирование приемной части цифровой системы связи	4	0	0
4	2	Моделирование системы восстановления несущего колебания и петли символьной синхронизации	4	0	0
Всего			18	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Инструктаж по технике безопасности. Изучение лабораторного оборудования	2	0	0

2	1	Формирование данных и сигналов, фильтрация сигналов, формирование сигналов с частотной, фазовой, амплитудной и квадратурной модуляциями. Моделирование шумов в канале связи.	4	0	0
3	1	Квадратурный перенос спектра. Демодуляция сигнала. Корреляционный прием сигналов	4	0	0
4	1	Расширение спектра методом быстрой псевдослучайной перестройки частоты. Частотное разделение сигналов. Кодовое разделение сигналов	4	0	0
5	2	Воздействие узкополосных помех на системы с расширением спектра. Многолучевое распространение сигналов. Антенное разнесение при передаче и приеме сигналов	4	0	0
Итого			18	0	0

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Боев Н. М.	Системы связи. Подвижные системы связи. Задачи: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 210400.68 «Радиотехника», 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы», 162107.65.00.02 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» специализация «Международные информационные и телекоммуникационные системы на транспорте»]	Красноярск: СФУ, 2013

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Макаров С. Б., Певцов Н. В., Попов Е. А., Сиверс М. А.	Телекоммуникационные технологии : введение в технологии GSM: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: Академия, 2008
Л1.2	Боев Н. М.	Системы связи. Подвижные системы связи. Лекции: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 210400.68 «Радиотехника», 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы», 162107.65.00.02 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» специализация «Международные информационные и телекоммуникационные системы на транспорте»]	Красноярск: СФУ, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Громаков Ю.А.	Стандарты и системы подвижной радиосвязи: стандарт	Москва: ЭКОТРЕНДЗ, 1998
Л2.2	Карташевский В.Г., Семенов С.Н., Фирстова Т.В.	Сети подвижной связи	Москва: ЭКО- ТРЕНДЗ, 2001
Л2.3	Галкин В.А., Григорьев Ю.А.	Телекоммуникации и сети: Учеб. пособие для вузов	Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	Боев Н. М.	Системы связи. Подвижные системы связи: учеб.-метод. пособие [для практич. занятий и лаб. работ для студентов напр. 210400.68 «Радиотехника» и спец. 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и 162107.65.00.02 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» по кодификатору ФГОС ВПО-3]	Красноярск: СФУ, 2012
ЛЗ.2	Боев Н. М.	Системы связи. Подвижные системы связи: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов спец. 210400.68 «Радиотехника», 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы», 162107.65.00.02 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» специализация «Международные информационные и телекоммуникационные системы на транспорте»]	Красноярск: СФУ, 2013
ЛЗ.3	Боев Н. М.	Системы связи. Подвижные системы связи. Задачи: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 210400.68 «Радиотехника», 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы», 162107.65.00.02 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» специализация «Международные информационные и телекоммуникационные системы на транспорте»]	Красноярск: СФУ, 2013

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	техническая литература, статьи, обзоры	www.ieee.org
Э2	электронные версии журналов и другой технической литературы.	www.glasnet.ru/~zaoipnzh/~/ , rtuis.miem.edu.ru/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе выполнения практических занятий необходимо подготовить, выполнить и защитить ряд практических заданий по моделированию отдельных элементов ПСС с помощью пакета MATLAB Simulink. Тексты заданий приведены в Л3.1 настоящей программы.

Контрольные вопросы для защиты заданий приведены в конце каждого задания.

В процессе выполнения лабораторных работ необходимо подготовиться, выполнить и защитить 12 расчетных задач по расчету одной из характеристик исследуемого функционального узла ПСС. Тексты расчетных задач приведены в Л3.2 настоящей программы.

Выполнение моделирования и расчетных заданий проверяется преподавателем при проведении практических занятий и лабораторных работ, а проверка ответов на контрольные вопросы – при защите результатов выполнения практических заданий и лабораторных работ.

В качестве оценочного средства, в рамках самостоятельного изучения дисциплины, обучающийся должен написать реферат по одной из тем, выданных преподавателем из списка, находящегося в ФОС данной дисциплины.

Результаты моделирования, решенные расчетные задачи, и реферат представляются в виде машинописного текста, оформленного в соответствии с общими требованиями СТО 4.2-07-2014.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	
9.1.2	Разработчик программы Название программного продукта
9.1.3	TheMathWorks MATLAB Simulink.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1.bik.sfu-kras.ru
9.2.2	2.http://ibooks.ru/

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. ул. Киренского, 28, Класс автоматизированного лабораторного практикума Б-223л, Класс САПР Б-223с Учебный класс с оборудованием для демонстрации презентационного материала и учебных кинофильмов при проведении практических занятий.

Для проведения лабораторных занятий: учебный класс с 10 персональными компьютерами с выходом в Интернет и установленным программным обеспечением из п.9.1 настоящей программы.

2. г. Красноярск, ул. Декабристов 19, АО «НПП «Радиосвязь»

Учебные классы, оснащенные компьютерами, подключенными к внутризаводской локальной сети и имеющими доступ к базам данных систем «Лощман» и «Вертикаль» Учебно-научные лаборатории, оснащенные компьютерами, навигационной аппаратурой, термокамерами, современными контрольно-измерительными приборами. Из лабораторий имеются выходы на антенную площадку, оборудованную наклонно-поворотными стендами, стендами линейных перемещений Научно-исследовательский центр оборудование: генератор сигналов, генератор аналоговых сигналов, стандарт частоты и времени водородный, анализатор последовательных данных, векторный анализатор цепей, контрольно-проверочная аппаратура.

Узлы спутниковой станции связи "Гроза".