

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Репкин Д. А.



Номер регистрации
РПД_3-11.03.02.04_2021_119050
Актуализировано: 11.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Оборудование систем мобильной связи

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	11.03.02
	шифр
	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
	наименование
Направленность (профиль)	3-11.03.02.04
	шифр
	Сети и системы связи
	наименование
Формы обучения	Заочная, Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра радиоэлектронных средств (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра радиоэлектронных средств (ОРУ)
	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Метелев Александр Петрович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Изучение дисциплины имеет целью обеспечение подготовки специалистов в области эксплуатации систем мобильной связи (СМС) различного назначения, эксплуатации и ремонта различного рода устройств, используемых в СМС.
Задачи дисциплины	Задачами преподавания дисциплины «Оборудование систем мобильной связи» является изучение общих принципов построения и функционирования радиооборудования систем мобильной связи (СМС) различного назначения, выполненных в соответствии с различными стандартами, схемотехники устройств, входящих в состав таких систем.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-1

Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортные сети и сетей радиодоступа		
Знает	Умеет	Владеет
<p>типичные структуры и принципы функционирования радиочастотного оборудования систем мобильной связи; системы коммутации сетей мобильной связи; оборудование базовой станции, центра коммутации, сетей доступа, транспортных сетей мобильных систем, абонентское оборудование; типы, характеристики и параметры радиочастотного оборудования мобильных систем; архитектуру приемопередатчиков мобильных систем</p>	<p>формулировать задачи, связанные с освоением оборудования мобильной связи; обеспечивать сетевое сопровождение и поддержку инфокоммуникационных услуг сетей мобильных систем; применять действующие нормативы при освоении оборудования мобильных систем; организовать работы по монтажу, наладке и регулировке оборудования мобильных систем; провести опытную проверку работоспособности оборудования мобильных систем</p>	<p>умением использовать нормативную документацию при решении практических задач освоения вводимого оборудования систем мобильной связи; готовностью к эксплуатации оборудования мобильных систем в соответствии с техническими регламентами; способностью осуществлять освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами; готовностью осуществить эксплуатацию оборудования мобильной связи; способностью провести опытную проверку работоспособности оборудования мобильных систем</p>

Компетенция ПК-9

Способен обеспечить эксплуатацию и развитие сетей радиодоступа		
Знает	Умеет	Владеет

<p>методы обслуживания систем коммутации и радиооборудования сетей мобильных систем; правила размещения средств и оборудования мобильной связи; принципы построения и функционирования оборудования сетей мобильной связи; частотный и энергетический планы приемопередатчиков мобильных систем; виды технической документации на оборудование мобильной связи</p>	<p>выбирать перспективное оборудование систем мобильной связи; планировать размещение средств и оборудования мобильной связи; организовать и осуществить проверку технического состояния оборудования систем мобильной связи, применить современные методы его обслуживания и ремонта; осуществить поиск и устранение неисправностей оборудования мобильных систем; готовить техническую документацию на ремонт оборудования мобильной связи</p>	<p>навыками подбора оборудования систем мобильной связи; умением планировать размещение средств и оборудования мобильных систем; умением контролировать наиболее важные параметры оборудования мобильной связи; готовностью тестирования компонентов и оборудования мобильных систем; способностью готовить техническую документацию на ремонт оборудования мобильных систем</p>
--	--	--

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Оборудование систем мобильной связи.	ПК-1, ПК-9
2	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-9

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Экзамен	7 семестр (Очная форма обучения) 8 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	7	180	5	98	54	18	18	18	82			7
Заочная форма обучения	4	8	180	5	20.5	18	6	12	0	159.5			8

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Оборудование систем мобильной связи.»		153.00
Лекции		
Л1.1	Обзор и классификация систем подвижной радиосвязи.	2.00
Л1.2	Системы бесшнуровой телефонии.	2.00
Л1.3	Транкинговые системы.	2.00
Л1.4	Спутниковые системы связи.	2.00
Л1.5	Системы сотовой связи.	4.00
Л1.6	Системы беспроводного доступа к ЛВС.	2.00
Л1.7	Технологии интеллектуальных антенн.	2.00
Л1.8	Основные показатели качества приемопередатчиков мобильной связи.	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Характеристика канала подвижной связи.	2.00
П1.2	Влияние многолучевости на распространение сигнала.	2.00
П1.3	Модели потерь распространения радиосигнала.	2.00
П1.4	Планирование системы сотовой связи.	4.00
П1.5	Основные тракты приемопередающего устройства.	2.00
П1.6	Архитектура РЧ трактов.	2.00
П1.7	Входные РЧ модули.	2.00
П1.8	Полярные и цифровые тракты передачи.	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Определение вероятности битовой ошибки в системах мобильной связи.	4.00
Р1.2	Исследование дельта-модуляции.	4.00
Р1.3	Исследование GMSK сигналов.	4.00
Р1.4	Исследование затухания сигнала в системах мобильной связи.	6.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к защите лабораторных работ.	32.00
С1.2	Изучение дополнительной литературы.	25.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная веаудиторная работа.	41.50
Раздел 2 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э2.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР2.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР2.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		180.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Оборудование систем мобильной связи.»		171.00
Лекции		
Л1.1	Обзор и классификация систем подвижной радиосвязи.	1.00
Л1.2	Системы бесшнуровой телефонии.	1.00
Л1.3	Транкинговые системы.	1.00
Л1.4	Спутниковые системы связи.	0.50
Л1.5	Системы сотовой связи.	1.00
Л1.6	Системы беспроводного доступа к ЛВС.	0.50
Л1.7	Технологии интеллектуальных антенн.	0.50
Л1.8	Основные показатели качества приемопередатчиков мобильной связи.	0.50
Семинары, практические занятия		
П1.1	Характеристика канала подвижной связи.	2.00
П1.2	Влияние многолучевости на распространение сигнала.	2.00
П1.3	Модели потерь распространения радиосигнала.	2.00
П1.4	Планирование системы сотовой связи.	2.00
П1.5	Основные тракты приемопередающего устройства.	1.00
П1.6	Архитектура РЧ трактов.	1.00
П1.7	Входные РЧ модули.	1.00
П1.8	Полярные и цифровые тракты передачи.	1.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Определение вероятности битовой ошибки в системах мобильной связи.	
Р1.2	Исследование дельта-модуляции.	
Р1.3	Исследование GMSK сигналов.	
Р1.4	Исследование затухания сигнала в системах мобильной связи.	
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к защите лабораторных работ.	
С1.2	Изучение дополнительной литературы.	153.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная веаудиторная работа.	
Раздел 2 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		9.00
Э2.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР2.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР2.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		180.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

4) Весоловский, Кшиштоф. Системы подвижной радиосвязи / К. Весоловский; пер. с польск. Н. И. Рудинского; под ред. А. И. Ледовского. - М. : Горячая линия-Телеком, 2006. - 536 с. : ил. - Библиогр.: в конце гл. - ISBN 5-93517-248-8. - ISBN 83-206-1309-4 : 527.00 р. - Текст : непосредственный.

1) Попов, В. Ф. Широкополосные и сверхширокополосные сигналы в системах мобильной связи и навигации : учебное пособие / В.Ф. Попов. - Омск : Издательство ОмГТУ, 2015. - 204 с. - ISBN 978-5-8149-2121-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443144/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Райфельд, М. А. Системы и сети мобильной связи : учебное пособие / М. А. Райфельд, А. А. Спектор. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 96 с. - ISBN 978-5-7782-3833-6 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152245> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

3) Райфельд, М. А. Системы и сети мобильной связи : учебное пособие / М.А. Райфельд, А.А. Спектор. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 96 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-3833-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575619/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Защита информации в системах мобильной связи : учеб. пособие. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 171 с. - Библиогр.: с. 167-168. - ISBN 5-93517-269-0 : 158.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Куклев, В. А. Становление и развитие системы мобильного обучения : монография / В.А. Куклев. - Москва|Берлин : Директ-Медиа, 2019. - 263 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567088/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Джамалипур, Аббас. Беспроводной мобильный интернет: архитектура, протоколы и сервисы / А. Джамалипур ; пер. с англ., под ред. В. К. Орлова. - М. : Техносфера, 2009. - 494, [1] с. : ил. - (Мир связи ; 9,12). - Библиогр. в конце глав. - 3000 экз. - ISBN 978-5-94836-115-4 : 730.00 р. - Текст : непосредственный.

4) Зырянов, Ю. Т. Радиопередающие устройства в системах радиосвязи : учебное пособие для впо / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов, А. В. Рябов [и др.]. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 176 с. - ISBN 978-5-8114-5532-4 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/142372> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Грищенко, С. Г. Проектирование сетей наземной радиосвязи, телевидения и радиовещания : учебное пособие / С.Г. Грищенко, Н.Н. Кисель. - Ростов-на-Дону|Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. - 129 с. : ил., табл., схем. - Библиогр.: с. 116 -125. - ISBN 978-5-9275-3369-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598612/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Майстренко, В. А. Статистические методы решения задач приема и обработки сигналов в системах радиосвязи : учебное пособие / В.А. Майстренко. - Омск : ОмГУ им. Ф.М. Достоевского, 2019. - 92 с. : табл., граф., схем. - ISBN 978-5-7779-2363-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563032/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Травин, Г. А. Радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа : учебное пособие / Г. А. Травин, Д. С. Травин. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 52 с. - ISBN 978-5-8114-3618-7 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/113916> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

4) Зырянов, Ю. Т. Радиоприемные устройства в системах радиосвязи : учебное пособие / Ю. Т. Зырянов, В. Л. Удовикин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-2589-1 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/107933> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-11.03.02.04

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА SMART BOARD 480IV СО ВСТРОЕННЫМ ПРОЕКТОРОМ V25 С КАБЕЛЕМ VGA 15,2М С-GM/GM-50
ПРОЕКТОР МУЛЬТИМЕД, RoverLite Zenith LS1500; LCD, 800x600, 1500Lm, 400;1

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL S253.MI (МОНОБЛОК)
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL SafeRay S251.Mi (МОНОБЛОК)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	2012 Бюдж. Бессроч. лиценз. Simulink Confrol Design Academic new Product From 10 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО
11	2012 Внеб. Бессроч. лиценз. MATLAB Academic new Product From 25 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=119050