

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_3-10.05.02.01_2021_124556
Актуализировано: 11.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Основы эксплуатации систем и сетей мобильной связи

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Специалист по защите информации
Специальность	10.05.02
	шифр
	Информационная безопасность телекоммуникационных систем
	наименование
Специализация	Системы подвижной цифровой защищенной связи
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра радиоэлектронных средств
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра радиоэлектронных средств
	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Метелев Александр Петрович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов профессиональных компетенций, позволяющих на основе анализа современных и перспективных стандартов и технологий МС проводить планирование и эксплуатацию систем и сетей мобильной связи.
Задачи дисциплины	<p>Задачами дисциплины являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знакомство с методами анализа сетей МС; - изучение задач и принципов испытаний, приемки и сдачи в эксплуатацию защищенных сетей МС; - изучение принципов технической эксплуатации сетей и систем коммутации МС; - изучение технологий и способов управления услугами, сервисами и службами защищенных сетей МС; - знакомство с методами эксплуатационно-технического обслуживания сооружений, систем коммутации и сетей МС.

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

Компетенция ПК-2

Способен осуществлять планирование и оптимизацию развития сетей связи		
Знает	Умеет	Владеет
<p>оборудование и компоненты систем мобильной связи;</p> <p>нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования мобильной связи;</p> <p>номенклатуру оборудования, измерительных устройств и запасных частей систем и сетей мобильной связи;</p> <p>документы заявок на оборудование, измерительные устройства и запасные части для систем и сетей мобильной связи</p>	<p>ориентироваться в технической документации, используемой при эксплуатации систем и сетей мобильной связи;</p> <p>использовать нормативную документацию по испытаниям систем и сетей мобильной связи;</p> <p>пользоваться справочной документацией на оборудование, измерительные устройства и запасные части систем и сетей мобильной связи;</p> <p>составлять документы (заявки) на замену и ремонт оборудования и компонентов систем и сетей мобильной связи</p>	<p>навыками чтения и изображения структурных и функциональных схем узлов и устройств систем и сетей мобильной связи;</p> <p>способностью составить программы испытаний систем и сетей мобильной связи; умением пользоваться справочной документацией на оборудование, измерительные устройства и запасные части систем и сетей мобильной связи;</p> <p>способностью составлять заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части систем и сетей мобильной связи</p>

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение в предметную область - проектирование и эксплуатация систем и сетей мобильной связи (МС).	ПК-2
2	Анализ и проектирование сетей мобильной связи.	ПК-2
3	Испытание, приемка и сдача в эксплуатацию защищенных сетей мобильной связи. Техническая эксплуатация и обслуживание оборудования связи.	ПК-2
4	Управление защищенной сетью мобильной связи. Обеспечение качества обслуживания в сети мобильной связи.	ПК-2
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	9 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная 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	5	9	144	4	92.5	54	18	18	18	51.5		9	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Введение в предметную область - проектирование и эксплуатация систем и сетей мобильной связи (МС).»		28.00
Лекции		
Л1.1	Отечественный и зарубежный опыт в области анализа и синтеза сетей МС.	2.00
Л1.2	Мировая и отечественная практика по технической эксплуатации и управлению сетями МС.	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Сопоставление международной и отечественной нормативной документации в области анализа и синтеза сетей МС.	2.00
П1.2	Анализ международной и отечественной нормативной документации в области технической эксплуатации и управления сетями МС.	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Изучение дополнительной литературы.	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа.	10.00
Раздел 2 «Анализ и проектирование сетей мобильной связи.»		38.00
Лекции		
Л2.1	Методы и сущность задач анализа и синтеза сетей МС. Структурная надежность сетей МС. Методы нахождения кратчайших путей в сети МС.	2.00
Л2.2	Основы проектирования сетей МС. Формирование исходных данных для проектирования. Обоснование вариантов. Прогнозирование нагрузки. Уровни проектирования, структура проектных спецификаций. Типовые САПР.	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Разработка вариантов построения проектируемых сетей МС различных уровней иерархии.	2.00
П2.2	Проведение анализа вариантов проектируемых сетей МС.	2.00
П2.3	Проведение синтеза вариантов проектируемых сетей МС.	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Частотно-территориальное планирование.	4.00
Р2.2	Оборудование базовой станции МС.	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Изучение дополнительной литературы.	10.00
Контактная внеаудиторная работа		

КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа.	10.00
Раздел 3 «Испытание, приемка и сдача в эксплуатацию защищенных сетей мобильной связи. Техническая эксплуатация и обслуживание оборудования связи.»		43.00
Лекции		
ЛЗ.1	Задачи проведения испытаний и сдачи в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования защищенных сетей МС.	2.00
ЛЗ.2	Работа комиссии при сдаче объекта МС в эксплуатацию. Нормативная документация по результатам испытаний. Комплект эксплуатационной документации.	2.00
ЛЗ.3	Задачи технической эксплуатации защищенных сетей МС. Формализованное представление эксплуатационных процессов. Язык функциональных спецификаций и описаний SDL. Язык общения человек-машина MML.	2.00
ЛЗ.4	Концепция технического обслуживания, классификация видов и методов технического обслуживания оборудования защищенных сетей МС. Аппаратные и программные средства технического обслуживания.	1.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Типовые варианты процедур испытаний объекта МС перед сдачей в эксплуатацию. Заполнение нормативной документации испытаний.	2.00
ПЗ.2	Типовые варианты процедур сдачи объекта МС. Заполнение комплекта эксплуатационной документации.	2.00
ПЗ.3	Формализация представления эксплуатационных процессов в защищенных сетях МС. Применение языка функциональных спецификаций и описаний SDL.	1.00
ПЗ.4	Использование языка общения человек-машина MML при технической эксплуатации систем коммутации и защищенных сетей МС.	1.00
Лабораторные занятия		
РЗ.1	Измерение уровня мощности излучения базовой станции.	4.00
РЗ.2	Техническая эксплуатация и обслуживание оборудования связи.	6.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Изучение дополнительной литературы.	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа.	10.00
Раздел 4 «Управление защищенной сетью мобильной связи. Обеспечение качества обслуживания в сети мобильной связи. »		31.00
Лекции		
Л4.1	Задачи и основные функции управления защищенной сетью МС. Основные принципы и технологии управления защищенными сетями МС.	1.00

Л4.2	Сети управления электросвязью TMN. Уровни управления TMN. Узлы и функции плоскостей сети TMN.	1.00
Л4.3	Основные виды служб сетей МС и нормирование качества услуг. Системы обеспечения качества услуг. Показатели качества услуг со стороны оператора и пользователя. Соглашение об уровне обслуживания SLA.	1.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Проведение диалога в подсистеме связи человек-машина при технической эксплуатации защищенной сети МС.	1.00
П4.2	Расчет показателей качества оказания услуг в защищенных сетях МС.	1.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Изучение дополнительной литературы.	18.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа.	8.00
Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
35.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР5.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		144.00

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)

1) Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей : учебное пособие для вузов / Е.Б. Алексеев. - 2-е изд., испр. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2012. - 392 с. - ISBN 978-5-9912-0254-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=252976/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Сети связи для многопользовательских систем в условиях канала с переотражениями на основе OFDM-MIMO-принципов : монография / В.П. Федосов, В.В. Воронин, С.В. Кучерявенко, А.А. Легин, А.В. Ломакина. - Ростов-на-Дону|Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. - 166 с. : ил., табл., схем. - Библиогр.: с. 153 - 161. - ISBN 978-5-9275-3373-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577753/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Берлин, А. Н. Высокоскоростные сети связи / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 452 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428941/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) 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.

Учебная литература (дополнительная)

1) Техническая диагностика современных цифровых сетей связи. Основные принципы и технические средства измерений параметров передачи для сетей PDH, SDH, IP, Ethernet и ATM / И.И. Власов. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2012. - 480 с. - ISBN 978-5-9912-0195-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253097/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Современные алгоритмы обработки пространственно-временных сигналов в сетях связи : учебное пособие / В.П. Федосов, В.В. Воронин, С.В. Кучерявенко, А.А. Легин, А.В. Ломакина. - Ростов-на-Дону|Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. - 99 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-3210-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577755/> (дата

обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Чернов, Ю. А. Специальные вопросы распространения радиоволн в сетях связи и радиовещания / Ю.А. Чернов. - Москва : Техносфера, 2018. - 688 с. : ил.,табл., схем. - (Мир связи). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94836-503-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496444/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Бизяев, А. А. Сети связи и системы коммутации : практикум / А.А. Бизяев, К.А. Куратов. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 84 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-7782-2935-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575331/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) 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.

Учебно-методические издания

1) Расчет интенсивности и распределение нагрузки в мультисервисной сети связи : учеб.-метод. пособие для студентов направления 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" и специальности 10.05.02 "Информационная безопасность телекоммуникационных систем" / ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. РЭС ; сост. И. С. Трубин. - Киров : ВятГУ, 2017. - 28 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 07.07.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - 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=3-10.05.02.01

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
ПРОЕКТОР Aser PD527W

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ДОСТУПА К КЛАСТЕРНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ И ХРАНИЛИЩУ ДАННЫХ

Учебно-наглядное пособие

Перечень используемого оборудования
КОМПЛЕКС АТС

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
12	2013 ПО Communicafions Sysfem Toolbox Academic	Специализированное лицензионное ПО

	new Product From 10 to 24 Concurrent Licenses	
13	Scilab	пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных и научных расчётов

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=124556