

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.07 Техника и технология WiFi 6 на основе
оборудования Huawei

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль)

11.04.02.03 Системы связи и инфокоммуникаций на основе
оборудования Huawei

Форма обучения

очная

Год набора

2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. техн. наук, Доцент, Черников Дмитрий Юрьевич

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Подготовка специалистов готовых к самостоятельной работе в области беспроводных локальных сетей связи и иных областях, смежных с вопросами технологий беспроводных сетей.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Изучение дисциплины выполняет следующие задачи:

- разработка новых принципов, методов и средств, для построения моделей сетей, систем и устройств телекоммуникаций различного типа, включая космические, в том числе радиотехнические, акустические, лазерные, волоконно-оптические и др.

- формирование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области моделирования;

Магистрант, изучивший курс «Методы моделирования и оптимизации», должен:

знать:

- основные понятия, связанные с основами теории построения каналов и линий связи в виде устройств, систем или сетей для единичного, группового, регионального и глобального информационного обмена; разработкой, проектированием и эксплуатацией сетей, систем и устройств, обеспечивающих абоненту обмен информацией с другими абонентами.

- принципы, методы и средства технической и технологической разработки сетей, систем и устройств телекоммуникаций различного типа, включая космические, в том числе радиотехнические, акустические, лазерные, волоконно-оптические и др. Специальность включает вопросы исследования и создания теории новых физических явлений, разработки новых принципов построения и работы систем, сетей, устройств, включая их элементы, материалы и компоненты, для генерации, передачи, приема, преобразования, защиты и отображения информации;

- принципы, методы и средства Комплексного решения научных и технических проблем, задач и вопросов организации сетей, систем и устройств телекоммуникаций, создания новых методов информационного обмена и разработки соответствующей аппаратуры

уметь:

- осуществлять выбор каналов и линий связи в виде устройств, систем или сетей для единичного, группового, регионального и глобального информационного обмена;

- пользоваться методами и средствами технической и технологической разработки сетей, систем и устройств телекоммуникаций различного типа, включая космические, в том числе радиотехнические, акустические, лазерные, волоконно-оптические и др.;

- осуществлять соответствующие используемой аппаратуре развитие операционной среды, формирующей единство, синергетичность и адаптивность телекоммуникаций;

- оценивать качество методов совмещения телекоммуникационных, измерительных и управляющих систем;

владеть:

- методами выбора каналов и линий связи в виде устройств, систем или сетей для единичного, группового, регионального и глобального информационного обмена;
- методами и средствами технической и технологической разработки сетей, систем и устройств телекоммуникаций различного типа, включая космические, в том числе радиотехнические, акустические, лазерные, волоконно-оптические и др.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-1: Способен управлять технологическими изменениями, нахождением путей совершенствования инфокоммуникационной структуры организаций в целях повышения ее эффективности	
ПК-1.1: Анализирует лучшие отечественные и зарубежные практики создания систем автоматизированного мониторинга и контроля функционирования инфокоммуникационных систем и сервисов	Основные понятия, связанные с автоматизированием инфокоммуникационных систем и сервисов Лучшие отечественные и зарубежные практики создания систем и сервисов Принципы, методы и средства технической разработки сетей и систем устройств телекоммуникаций Пользоваться методами и средствами технической разработки сетей, систем и устройств телекоммуникаций Пользоваться методами и средствами технологической разработки сетей, систем и устройств телекоммуникаций Оценивать качество отечественных и зарубежных практики создания систем инфокоммуникаций Практикой создания линий связи Методами выбора каналов связи Методами систем единичного информационного обмена

<p>ПК-1.2: Использует нормативную документацию в области инфокоммуникационных технологий и систем связи</p>	<p>Нормативную документацию инфокоммуникационных технологий Принципы и методы комплексного решения научных и технических проблем, задач и вопросов организации сетей, систем и устройств телекоммуникаций Средства комплексного решения научных и технических проблем, задач и вопросов организации сетей, систем и устройств телекоммуникаций Оценивать качество методов совмещения телекоммуникационных и измерительных систем Оценивать качество методов совмещения телекоммуникационных и управляющих</p>
	<p>Осуществлять соответствующие используемой аппаратуре развитие операционной среды Методами технической разработки сетей и систем телекоммуникаций Методами систем группового информационного обмена Методами систем регионального и глобального информационного обмена</p>
<p>ПК-1.3: Анализирует влияние на результаты контроля и мониторинга особенностей функционирования инфокоммуникационной системы, используемых технологий и протоколов</p>	<p>Методы информационного обмена и разработки соответствующей аппаратуры Теории новых физических явлений Разработки новых принципов построения и работы систем, сетей и устройств Осуществлять соответствующие используемой аппаратуре развитие операционной среды, формирующей единство, синергичность и адаптивность телекоммуникаций Анализировать результаты контроля инфокоммуникационных систем Анализировать результаты мониторинга инфокоммуникационных систем Средствами технической разработки сетей и систем телекоммуникаций Методами технологической разработки сетей и систем телекоммуникаций различного типа Средствами технологической разработки сетей и систем телекоммуникаций различного типа</p>

1.4 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)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	0,89 (32)	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
лабораторные работы	0,44 (16)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2,11 (76)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. История развития технологии беспроводных сетей. Стандарты беспроводных сетей									
	1. История развития технологии беспроводных сетей.	1							
	2. Стандарты беспроводных сетей					1			
	3. История развития технологии беспроводных сетей. Стандарты беспроводных сетей							5	
2. Введение в технологию передачи информации по радиоканалу. Диапазоны частот, используемые в беспроводных									
	1. Технологии передачи информации по радиоканалу	1							
	2. Диапазоны частот					1			
	3. Введение в технологию передачи информации по радиоканалу. Диапазоны частот, используемые в беспроводных технологиях.							5	
3. Методы модуляции сигнала, кодирование сигналов									
	1. Модуляция сигнала	1							
	2. Кодирование сигналов					1			
	3. Сигналы и их кодирование							5	

4. 802.11 обзор протоколов беспроводных сетей, структура пакетов, принципы передачи данных, режимы работы WiFi сети,								
1. 802.11 обзор протоколов беспроводных сетей, структура пакетов, принципы передачи данных, режимы работы WiFi сети, особенности протокола передачи данных в различных режимах. MAC Layer уровень. Media Access Control.	2							
2. Режимы работы WiFi сети					1			
3. Режимы работы WiFi сети							5	
5. Введение в Wi-Fi6 - 802.11ax. Ключевые технологии 802.11ax.OFDMA, TWT, 1024QAM, MU-MIMO UL/DL. Улучшения								
1. Введение в Wi-Fi6 - 802.11ax. Ключевые технологии 802.11ax.OFDMA, TWT, 1024QAM, MU-MIMO UL/DL. Улучшения 802.11ax и дизайн беспроводных сетей нового поколения	1							
2. Ключевые технологии 802.11ax.OFDMA, TWT, 1024QAM, MU-MIMO UL/DL					1			
3. Улучшения 802.11ax и дизайн беспроводных сетей нового поколения							5	
6. Обзор беспроводного оборудования Huawei. Операционная система VRP. Базовая конфигурация								
1. Обзор беспроводного оборудования Huawei. Операционная система VRP. Базовая конфигурация	1							
2. Операционная система VRP					1			
3. Операционная система VRP							5	
7. Введение в топологию беспроводных сетей. Протокол CAPWAP. Обзор беспроводных сетей. Mesh – сети.								
1. Введение в топологию беспроводных сетей. Протокол CAPWAP. Обзор беспроводных сетей. Mesh – сети.	1							
2. Протокол CAPWAP.					1			
3. Mesh – сети.							5	
8. Принципы конфигурации беспроводных сетей. Конфигурация сервисов беспроводных сетей с помощью cli и web								

1. Принципы конфигурации беспроводных сетей. Конфигурация сервисов беспроводных сетей с помощью cli и web интерфейса.	1							
2. Принципы конфигурации беспроводных сетей.					1			
3. Принципы конфигурации беспроводных сетей. Конфигурация сервисов беспроводных сетей с помощью cli и web интерфейса.							5	
9. Представление дополнительных сервисов беспроводных сетей. Роуминг в беспроводных сетях								
1. Представление дополнительных сервисов беспроводных сетей. Роуминг в беспроводных сетях	1							
2. Роуминг в беспроводных сетях					1			
3. Представление дополнительных сервисов беспроводных сетей. Роуминг в беспроводных сетях							5	
10. Обзор безопасность беспроводных сетей								
1. Обзор безопасность беспроводных сетей	1							
2. Обзор безопасность беспроводных сетей					1			
3. Обзор безопасность беспроводных сетей							5	
11. Антенны								
1. Антенны	1							
2. Антенны					1			
3. Антенны							2	
12. Основы планирования развертывания беспроводных сетей								
1. Основы планирования развертывания беспроводных сетей	1							
2. Планирование развертывания беспроводных сетей					1			
3. Основы планирования развертывания беспроводных сетей							3	

13. Схемы планирования и типичные варианты развертывания беспроводных сетей. Устранение неисправностей в								
1. Схемы планирования и типичные варианты развертывания беспроводных сетей. Устранение неисправностей в беспроводных сетях	1							
2. Устранение неисправностей в беспроводных сетях					1			
3. Устранение неисправностей в беспроводных сетях							5	
14. Введение в Wi-Fi6 - 802.11ax. Ключевые технологии 802.11ax.OFDMA, TWT, 1024QAM, MU-MIMO UL/DL. Улучшения								
1. Введение в Wi-Fi6 - 802.11ax. Ключевые технологии 802.11ax.OFDMA, TWT, 1024QAM, MU-MIMO UL/DL. Улучшения 802.11ax и дизайн беспроводных сетей нового поколения	1							
2. Ключевые технологии 802.11ax.OFDMA, TWT, 1024QAM, MU-MIMO UL/DL					2			
3. Wi-Fi6 - 802.11ax							8	
15. Обзор линейки оборудования Huawei Wi-Fi 6.								
1. Обзор линейки оборудования Huawei Wi-Fi 6	1							
2. Линейка оборудования Huawei Wi-Fi 6					1			
3. Линейка оборудования Huawei Wi-Fi 6							8	
Всего	16				16		76	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Тихонов В. И., Харисов В. Н. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем: Учеб. пособие для вузов(Москва: Радио и связь).
2. Баскаков С. И. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для вузов (Москва: Высшая школа).
3. Гоноровский И. С. Радиотехнические цепи и сигналы: учеб. пособие для вузов(Москва: Дрофа).
4. Андреев В. А., Бурдин А. В., Кочановский Л. Н., Портнов Э. Л., Попов В. Б., Андреев В. А. Направляющие системы электросвязи: Т. 2. Проектирование, строительство и техническая эксплуатация: учебник для студентов вузов(Москва: Горячая линия-Телеком).
5. Гордиенко В. Н., Крухмалев В. В., Моченов А. Д., Шарафутдинов Р. М., Гордиенко В. Н. Оптические телекоммуникационные системы: учебник для студентов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 210400 – «Телекоммуникации» и направлению подготовки бакалавров 210700 – «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»(Москва: Горячая линия-Телеком).
6. Кун Т. С., Кузнецов В. Ю. Структура научных революций: научно-популярная литература(Москва: АСТ).
7. Соболев С. С., Бурковский В. Л. Математическое программирование. Методы моделирования и оптимизации: учеб. пособие(Воронеж: ВПИ).
8. Тепляков И.М., Роцин Б.В., Фомин А.И., Вейцель В.А., Тепляков И.М. Радиосистемы передачи информации: учеб. пособие для вузов(Москва: Радио и связь).
9. Семенкин Е. С., Антамошкин А. Н. Эволюционные методы моделирования и оптимизации сложных систем: учебная программа дисциплины(Красноярск).
10. Кун Т. Структура научных революций: научно-популярная литература (М.: АСТ).
11. Коловская А. Ю., Коловская Л. В., Коловский Ю. В. История и методология науки и техники в области конструирования и технологии электронных средств: учебно-методический комплекс дисциплины (Красноярск: СФУ).
12. Сарафанов А.В., Торопов М.М. Каталог лицензионных программных продуктов, используемых в СФУ(Красноярск: СФУ).
13. Захарьин К.Н., Сарафанов А.В., Суковатый А. Г., Теремов А.С., Шипова М.В. Каталог инновационных учебно-методических комплексов дисциплин и электронных ресурсов(Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Программное обеспечение не требуется.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. В рамках изучения дисциплины обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:
2. - свободный доступ в сеть Интернет, в т.ч. к электронным реферативным базам данных, включающим научные журналы, патенты, материалы научных конференций, информацию по цитируемости статей (в том числе и для российских авторов);
3. - доступ к Freedom Collection издательства Elsevier, в которую входят электронные научные полнотекстовые журналы по всем областям науки, техники, медицины. Охват более 15000 названий журналов;
4. - 24 предметные коллекции (охват более 1800 названий журналов).

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

Необходимое материально-техническое обеспечение для реализации дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории, оборудованные аппаратно-программными комплексами «Малый презентационный комплекс», «Доска обратной проекции», «Средний презентационный комплекс»;
- компьютерный класс, укомплектованный современными компьютерами, на 15 рабочих мест с выходом в Интернет.