

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)



Утверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ
Е. А. Минина
2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**Архитектура и частотно-территориальное планирование
беспроводной сети**»

для основной профессиональной образовательной программы по направлению
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

направленность (профиль) – Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа
квалификация – бакалавр
форма обучения – очная

год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Екатеринбург 2021

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ
_____ Е.А. Минина
« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА


по дисциплине «**Архитектура и частотно-территориальное планирование
беспроводной сети**»

для основной профессиональной образовательной программы по направлению
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
направленность (профиль) – Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа
квалификация – бакалавр
форма обучения – очная
год начала подготовки (по учебному плану) – 2021


Екатеринбург 2021


Рабочая программа дисциплины «Архитектура и частотно-территориальное планирование беспроводной сети» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и Положением об организации и осуществления в СибГУТИ образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.


Программу составил:

доцент должность	 подпись	/ С.А. Баранов инициалы, фамилия
/	/	/
должность	подпись	инициалы, фамилия

Утверждена на заседании кафедры ИТиМС от 28.05.2021 протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчик) 
подпись / Н.В. Будылдина/
инициалы, фамилия
28.05.2021 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) 
подпись / Н.В. Будылдина/
инициалы, фамилия
28.05.2021 г.

Согласовано
Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП) 
подпись / Н.В. Будылдина/
инициалы, фамилия
28.05.2021 г.

Основная и дополнительная литература, указанная в рабочей программе, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Зав. библиотекой 
подпись / С.Г. Торбенко
инициалы, фамилия

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане – *Б1.В.18*

<i>ПК-5 – Способен к развитию беспроводных сетей, сетей радиодоступа и спутниковых систем связи</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	Беспроводные технологии передачи данных
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Стандарты и технологии в системах мобильной связи; Сети и системы мобильной связи; Цифровые системы передачи; Архитектура телекоммуникационных систем и сетей.
Последующие дисциплины и практики	Сети и системы широкополосного радиодоступа; Системы сигнализации и коммутации в беспроводных сетях; Нормативно правовая база профессиональной деятельности; Сети цифрового телерадиовещания; Космические и наземные системы радиосвязи.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать освоение следующих компетенций по дескрипторам «знания, умения, владения», соответствующие тематическим разделам дисциплины, и применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

ПК-5 – Способен к развитию беспроводных сетей, сетей радиодоступа и спутниковых систем связи

Знать:

- частотный диапазон радиоволн, регламентируемый МСЭ;
- особенности распространения радиоволн различных частотных диапазонов;
- общие принципы построения и работы беспроводных сетей и сетей радиодоступа;
- основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети связи;
- принципы построения спутниковых сетей связи;
- законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи;
- стандарты в области качества услуг связи.

Уметь:

- проводить расчет радиотрассы с учетом затуханий и многолучевого распространения сигнала;
- анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных;
- разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям;
- анализировать новые разработки в отрасли связи. телекоммуникаций.
- осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование беспроводных сетей и сетей передачи данных.

Владеть:

- навыками построения и реконструкции сетей и элементов сетей радиодоступа;
- опытом контроля и анализа работоспособности оборудования сетей и качества предоставляемых услуг сетей радиодоступа;
- принципами построения и эксплуатации сетей радиодоступа;
- навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 6 семестре, составляет 4 зачетные единицы. По дисциплине предусмотрен экзамен.

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		6
Аудиторная работа (всего)	36 / 1	36
В том числе в интерактивной форме	12 / 0,34	12
Лекции (ЛК)	24 / 0,66	24
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Практические занятия (ПЗ)	12 / 0,34	12
Самостоятельная работа студентов (всего)	72 / 2	72
Проработка лекций	12 / 0,34	12
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	24 / 0,66	24
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	–	–
Выполнение курсовой работы	–	–
Выполнение реферата, РГР**	–	–
Подготовка и сдача экзамена	36 / 1	36
Контроль	34 / 0,94	34
Общая трудоемкость дисциплины, часов	144 / 4	144

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

** Оставить нужное

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1 Содержание лекционных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание	Объем в часах		
		О	З	Зд
1	Введение. Общие положения дисциплины. Место дисциплины в образовательной программе. Частотно – территориальное планирование как основа электромагнитной совместимости при проектировании и эксплуатации беспроводных сетей.	2		
2	Распространение радиоволн. Разделение радиочастотного спектра на диапазоны в соответствии с нормативно – правовыми актами МСЭ. Распространение радиоволн в зависимости от диапазона радиочастот.	2		
3	Административное деление радиочастотного спектра. Нормативно – правовые акты, регулирующие использования радиочастотного спектра. Порядок присвоения частот. Регистрация РЭС. Разрешение на использование радиочастот.	2		
4	Основные параметры излучений РЭС. Основные технические параметры излучения РЭС. Частотно – территориальный план РЭС. Классы излучений.	2		
5	Основные технические характеристики РЭС. Виды модуляции сигналов РЭС. Классификация модуляций.	3		
6	Основные антенные системы РЭС. Основные характеристики антенных систем. Типы антенных систем. Конфигурации антенных систем, применяемые при построении беспроводных сетей. Диаграммы направленности антенных систем.	3		
7	Методическое обеспечение частотно – территориального планирования беспроводных сетей. Рекомендации МСЭ для прогнозирования трасс связи. Модели распространения радиоволн в условиях городской застройки.	2		
8	Радиоконтроль (радиомониторинг). Определение радиоконтроля (радиомониторинга) за излучениями РЭС. Задачи, методы и средства радиоконтроля (радиомониторинга) за излучениями радиоэлектронных средств. Нормы ГКРЧ на параметры излучений.	4		
9	Техническое обеспечение радиоконтроля. Классификация средств радиоконтроля (радиомониторинга). Принципы построения аппаратуры радиоконтроля (радиомониторинга).	2		
10	Методическое обеспечение радиоконтроля. Применение методик для измерения основных параметров излучений РЭС. Методика проведения измерения защитных отношений.	2		
ВСЕГО		24		

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ, практических занятий	Объем в часах		
			О	З	Зд
1	4	Измерение основных параметров излучения РЭС.	4		
2	7	Частотно – территориальное планирование работы РЭС с использованием специального программного обеспечения.	4		
3	10	Методика измерения параметров излучений РЭС стандарта GSM.	4		
ВСЕГО			12		

4.3 Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вид(ы) работ, выполняемые студентом	Объем в часах		
			О	З	Зд
1		Проработка лекций	12	-	-
2		Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	24	-	-
3		Подготовка и сдача экзамена	36	-	-
ВСЕГО			72	-	-

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ¹

Преподавание дисциплины базируется на результатах научных исследований, проводимых УрТИСИ СибГУТИ, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Объем в часах*		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
			О	З		
1	6	Моделирование антенных систем с использованием специального программного обеспечения	4		<i>Практическая работа</i>	Анализ конкретных ситуаций
2	10	Определение Контрольной ширины полосы частот (КШПЧ) по классу излучения	4		<i>Практическая работа</i>	Анализ конкретных ситуаций
3	10	Определение допустимого отклонения частоты	4		<i>Практическая работа</i>	Анализ конкретных ситуаций
ВСЕГО			12			

* Не меньше интерактивных часов

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Список основной литературы

1. Баранов С.А. Устройства СВЧ и антенны: учебное пособие – М. Горячая линия – Телеком, 2018, 344с.

¹ Учесть развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей).

2. Рембовский А.М., Ашихмин А.В., Козьмин В.А. Радиомониторинг: задачи, методы, средства / Под ред. А.М. Рембовского. -3-е изд., перераб. и доп. – М: Горячая линия – Телеком, 2012.

6.2 Список дополнительной литературы

1. Петров Б. М. Электродинамика и распространение радиоволн: учеб. для вузов / Б. М. Петров.- 2-е изд., испр.- М. : Горячая линия - Телеком, 2007.
2. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн/ Г.А. Ерохин, О.В. Чернов и др. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007 – 491с.

6.3 Информационное обеспечение (в т.ч. интернет- ресурсы).

1. Полнотекстовая база данных учебных и методических пособий СибГУТИ. http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=ELLIB&P21DBN=ELLIB&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR= СибГУТИ г. Новосибирск. Доступ по логину-пароллю.
2. Научная электронная библиотека (НЭБ) elibrary <http://www.elibrary.ru> ООО «Научная Электронная библиотека» г. Москва. Лицензионное соглашение №6527 от 27.09.2010 свободный доступ (необходимо пройти регистрацию).
3. Электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>. Свободный доступ.
4. Сектор стандартизации электросвязи (МСЭ-Т), <http://www.itu.int/rec/T-REC-G>. Свободный доступ.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекционная аудитория V УК№3	Лекционные занятия	60 – посадочных мест Офисная мебель Меловая доска Проектор м/медиа Sanyo PLC-XU86 2500 Lm, XGA Экран настенный Draper Luma 152*203 Компьютер процессор Pentium 4.2
Компьютерный класс 305 УК№3	Практические работы	Установка учебная "Устройства генерирования и формирования радиосигналов (1шт) Изделие Рябина 1М (1 шт.) Радиоприёмник "Ишим"(1 шт.) формирования радиосигналов" (1 шт.) Трансивер TS 2000 "KENWOOD" (1 шт.)

		<p>Усилитель Amplitron (1 шт.) Осциллограф С1-81 (1 шт.) Частотомер ЧЗ-54 (1 шт.) Осциллограф С1-72(1 шт.) Компьютер в сборке Black TN LED (5 шт.) подключенных к сети Интернет Генератор ГЗ-110 (1 шт.) Прибор С9-1 (1 шт.) Прибор Х1-50 (1 шт.) Передачик СТВ-100 (2 шт) Передачик УКВ диапазона «ELENOS» Телевизор LED 42" LG 42LN570V (1 шт.) Прибор ГЗ-111 (1 шт.) Прибор Г4-102 Барс-ПЛ2 Генератор сигналов GFG-8216A Аттенюатор 100-SA-MFN-30 Антенна измерительная рупорная П6-59 Антенна измерительная П6-61 Антенна измерительная рупорная П6-69 Антенна дипольная П6-52 Антенна дипольная активная П6-51 Установка радиоконтроля измерительная ИУ2/3 Приемник измерительный EB200 Векторный анализатор ZVA-40 Приемник ESMD Пеленгатор DDF255</p>
Помещение для самостоятельной работы 311 УК№3	Самостоятельная работа	14 – рабочих мест Офисная мебель Компьютер AMD A6 X2 6400K (14 шт.) Магнитно-маркерная доска Телевизор LED 42" LG 42LN570V (1 шт.)

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ²

8.1 Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям

На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание научных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Целесообразно сначала понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно оставлять поля, на которых при самостоятельной работе с конспектом можно сделать дополнительные записи и отметить непонятные вопросы.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты в соответствии с вопросами плана лекции, предложенными преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Во время лекции можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью освоения теоретических положений, разрешения спорных вопросов.

Подготовку к лабораторной работе необходимо начать с ознакомления плана и подбора рекомендуемой литературы.

Целью лабораторных работ является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В рамках этих занятий студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.

8.2 Самостоятельная работа студентов

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование времени самостоятельной работы.

Подготовка к лекционным занятиям включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т. е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к получению новых знаний и овладению навыками.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам;
- изучения учебно-методической и научной литературы;
- изучения нормативно-правовых актов;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т. д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- выполнения контрольных работ по заданию преподавателя;

² Целью методических указаний является обеспечение обучающимся оптимальной организации процесса изучения дисциплины.

- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

8.3 Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендуемую литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Промежуточный контроль достижения результатов обучения по дисциплине проводится в следующих формах:

- экзамен;

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых приведено в Приложении 1 и на сайте (<http://www.aup.uisi.ru>).