по дисциплине

«Сети радиодоступа»

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)



ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине «Сети радиодоступа»

для основной профессиональной образовательной программы по направлению 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» направленность (профиль) — Сети, системы и устройства телекоммуникаций квалификация — магистр форма обучения — очная, заочная год начала подготовки (по учебному плану) — 2022

по дисциплине

«Сети радиодоступа»

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)

		Утвержд	аю
)	Директор УрТИСИ СибГУ	ΤИ
		Е.А. Мини	ина
«	>>	2022	Γ.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине «Сети радиодоступа»

для основной профессиональной образовательной программы по направлению 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» направленность (профиль) — Сети, системы и устройства телекоммуникаций квалификация — магистр форма обучения — очная, заочная год начала подготовки (по учебному плану) — 2022

1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

процесс изучен	ния дисциплины направлен на форм	ировани	с следующих компетенции.
Код и	Код и наименование		Предшествующие этапы
наименование	индикатора достижения	Этап	(с указанием дисциплин)
компетенции	компетенций		(с указапием дисциплип)
ПК-2	ПК-2.2 Умеет проводить		
Способен	исследования характеристик		
самостоятельн	телекоммуникационного		
о собирать и	оборудования и оценки качества		
анализировать	предоставляемых услуг;		
исходные	ПК-2.3 Владеет навыками		
данные с	проведения экспериментальных		
целью	работ по проверке достижимости		
формировани	технических характеристик,	1	
ю плана	телекоммуникационных	1	
развития,	устройств		
выработке и			
внедрению			
научно			
обоснованных			
решений по			
оптимизации			
сети связи.			

Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен (3 семестр).

2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1 Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

Шкала	Dearwy garry of wywyg	Дескрипторы уровней			
оценивания	Результаты обучения	освоения компетенций			
ПК-2.2 У	ПК-2.2 Умеет проводить исследования характеристик телекоммуникационного				
оборудования и оценки качества предоставляемых услуг					
	Знает:	- знает структурные схемы построения			
		подвижной и базовой станций систем и			
	сетей передачи данных;	сетей связи;			
		- знает структурные схемы систем и			
		сетей связи, формирующих сигналы с			
	системного подхода в				
	проектировании систем связи	-			
	(телекоммуникаций);	- понимает принципы построения систем			
		передачи с частотным, временным,			
L		кодовым способами разделения каналов			
Низкий	– общие принципы				
` -	функционирования аппаратных,				
уровень	программных и программно-				
	аппаратных средств сетевых				
	платформ;				
	– основные Государственные и				
	отраслевые стандарты по				
	эксплуатационно-техническому				
	обслуживанию и испытаниям				
	сооружений, сетей и оборудования				
	связи- структурные схемы				
	построения подвижной и базовой				
	станций систем и сетей связи;				

структурные схемы систем и сетей связи, формирующих сигналы с различными видами частотной модуляции; принципы построения систем передачи с частотным, временным, кодовым и комбинированными способами разделения каналов; принципы формирования сигналов в системе GSM и с кодовым разделением CDMA; принципы формирования канальных сигналов и приема в технологии OFDM. Умеет: умеет формировать канальный сигнал в и системе связи с кодовым разделением, ПО кодовой комбинации расширяющей основываясь на знании кодовой последовательностей формировать комбинации И расширяющей канальный сигнал в системе связи последовательностей; с кодовым разделением; определяет принятый символ - определять принятый символ по групповому сигналу и расширяющей групповому сигналу последовательности в системе с кодовым расширяющей последовательности разлелением в системе с кодовым разделением; временные графики строить частотно-модулированных сигналов: строить временные графики кодо-модулированных сигналов и рассчитывать характеристики систем сотовой связи. обладает работы Владеет: навыками функциями навыками работы с основными Signal ΠΟ средствами инструментального пакета инструментальными (например, открытым ПО типа Octave Octave); методами анализа для определения взаимосвязи между характеристиками канальных групповых сигналов параметрами системы Знает: знает структурные схемы построения – принципы построения и работы подвижной и базовой станций систем и сетей передачи данных; сетей связи; - структуру и основы подготовки знает структурные схемы систем и документации, сетей связи, формирующих сигналы с технической в различными видами частотной системного подхода Средний проектировании связи модуляции; систем уровень (телекоммуникаций); - понимает принципы построения систем новейшее оборудование и передачи с частотным, временным, программное обеспечение; кодовым способами разделения каналов; понимает принципы формирования общие принципы функционирования аппаратных, сигналов в системе GSM, с кодовым программных программно- разделением CDMA, технологией аппаратных сетевых OFDMA средств

	платформ;	
	– основные Государственные и	
	отраслевые стандарты по	
	эксплуатационно-техническому	
	обслуживанию и испытаниям	
	сооружений, сетей и оборудования	
	связи- структурные схемы	
	построения подвижной и базовой	
	станций систем и сетей связи;	
	- структурные схемы систем и	
	сетей связи, формирующих	
	сигналы с различными видами	
	частотной модуляции;	
	- принципы построения систем	
	передачи с частотным, временным,	
	кодовым и комбинированными	
	способами разделения каналов;	
	- принципы формирования	
	сигналов в системе GSM и с	
	кодовым разделением CDMA;	
	- принципы формирования	
	канальных сигналов и приема в	
	технологии OFDM.	
	Умеет:	- умеет формировать канальный сигнал в
		системе связи с кодовым разделением
	расширяющей	основываясь на знании кодовой
	последовательностей формировать	
	канальный сигнал в системе связи	последовательностей;
	· · · ·	- определяет принятый символ по
	- определять принятый символ по	групповому сигналу и расширяющей
	* * *	последовательности в системе с кодовым
	расширяющей последовательности	Let a service and a service an
	=	- умеет строить временные графики
	- строить временные графики	
	частотно-модулированных	рассчитывать характеристики систем
	сигналов;	сотовой связи
	- строить временные графики	
	кодо-модулированных сигналов и	
	рассчитывать характеристики	
	систем сотовой связи.	
	Владеет:	- определяет взаимосвязи между
	- навыками работы с	характеристиками канальных и
	инструментальными средствами	групповых сигналов с параметрами
	(например, открытым ПО типа	системы
	Octave);	
	- методами анализа для	
	определения взаимосвязи между	
	характеристиками канальных и	
	групповых сигналов с	
	параметрами системы	
	Знает:	- знает структурные схемы построения
Driggrav	- принципы построения и работы	подвижной и базовой станций систем и
Высокий		сетей связи;
VOOREHL	=	- знает структурные схемы систем и
уровень	– структуру и основы подготовки	- знаст структурные схемы систем и

системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций);

- новейшее оборудование и программное обеспечение;
- общие принципы поним функционирования аппаратных, сигналов программно- разделен аппаратных средств сетевых ОFDMA платформ;
- основные Государственные и отраслевые стандарты по эксплуатационно-техническому обслуживанию и испытаниям сооружений, сетей и оборудования связи- структурные схемы построения подвижной и базовой станций систем и сетей связи;
- структурные схемы систем и сетей связи, формирующих сигналы с различными видами частотной модуляции;
- принципы построения систем передачи с частотным, временным, кодовым и комбинированными способами разделения каналов;
- принципы формирования сигналов в системе GSM и с кодовым разделением CDMA;
- принципы формирования канальных сигналов и приема в технологии OFDM.

в различными видами частотной связи модуляции;

- понимает принципы построения систем передачи с частотным, временным, кодовым способами разделения каналов; принципы - понимает принципы формирования аппаратных, сигналов в системе GSM, с кодовым программно-

Умеет:

- по кодовой комбинации и системе связи с кодо расширяющей основываясь на последовательностей формировать комбинации и канальный сигнал в системе связи с кодовым разделением; определяет прин
- определять принятый символ по групповому групповому сигналу и последовательности разделением; в системе с кодовым разделением; умеет стр строить временные графики кодо-модулир
- строить временные графики частотно-модулированных сигналов;
- строить временные графики кодо-модулированных сигналов и рассчитывать характеристики систем сотовой связи.

- умеет формировать канальный сигнал в системе связи с кодовым разделением, основываясь на знании кодовой комбинации и расширяющей последовательностей;
- с кодовым разделением; определяет принятый символ по групповому сигналу и расширяющей последовательности в системе с кодовым расширяющей последовательности разлелением:
 - умеет строить временные графики кодо-модулированных сигналов и рассчитывать характеристики систем сотовой связи

Владеет:

- навыками работы с характер инструментальными средствами групповы (например, открытым ПО типа системы Octave);
- методами анализа для
- определяет взаимосвязи между карактеристиками канальных и средствами групповых сигналов с параметрами

определения взаимосвязи между характеристиками канальных групповых сигналов параметрами системы ПК-2.3 Владеет навыками проведения экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, телекоммуникационных устройств Знает: физические процессы передачи информации посредством радиоволн, виды сигналов способы их модуляции, ширину спектра полосы частот этих сигналов их помехозащищенность; структурную общую радиопередающего устройства и функционирование его отдельных блоков и составных узлов; общую структурную схему современного радиоприемного устройства и основные принципы Понимает основные принципы работы работы его отдельных блоков и сетей радиодоступа составных узлов; - виды и типы антенн, входящие в системы радиодоступа; основные технические характеристики систем радиодоступа, отдельных блоков и улов, входящих в эти системы; - принципы формирования систем Низкий радиодоступа в общую сеть; (пороговый) уровень защиту систем радиодоступа от несанкционированного проникновения в сеть. особенности распространения волн на радиотрассе. Умеет: ориентироваться в большом разнообразии современных сетей и систем радиодоступа; пользоваться учебной технической литературой; - понимать физику работы систем радиодоступа, знать их основные виды и типы. Рассчитывает простые цепи узлов сетей разбираться В структурных радиодоступа схемах современных систем связи передачи информации посредством радиодоступа, знать их состав, взаимосвязь и основные принципы работы;

основные

определять

технические характеристики сетей и систем радиодоступа в целом, отдельных блоков и составных

узлов, находить режимы их работы рассчитывать основные характеристики этих режимов; производить выбор И обоснование электрической схемы отдельных блоков и составных узлов по заданным параметрам радиоканала связи, осуществлять их моделирование и технический расчет. Владеет: - готовностью осваивать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых сооружений, оборудования и средств связи; - способностью к проектированию, строительству, монтажу эксплуатации технических средств телекоммуникации, направляющей среды передачи информации; -способностью К организации экспертизы проектной документации на строительство и сооружение объектов инфраструктуры связи информатизации в соответствии с действующим законодательством; готовностью к участию осуществлении лицензионной деятельности, связанной с Рисует структурные схемы, схемы сетей предоставлением услуг связи и радиодоступа информатизации, в том числе с организацией системы универсального обслуживания; -способностью участвовать процедурах назначения, распределения и использования радиочастотного спектра наиболее эффективным образом, работах по планированию, назначению учету рабочих частот, выдаче разрешений на использование частот контролю И ИΧ осуществления; -готовностью К участию организации и выполнении работ

распределению

взаимоотношений участников; - способностью к участию

ПО

нумерации,

работах

адресного

pecypca

регулированию

распределению

пространства

		T
	российского сегмента сети	
	Интернет с учетом сложившейся	
	системы самоуправления в этой	
	сфере и организации	
	взаимодействия между всеми	
	участниками, в том числе	
	иностранными.	
	Знает:	
	- физические процессы передачи	
	информации посредством	
	радиоволн, виды сигналов и	
	способы их модуляции, ширину	
	спектра полосы частот этих	
	сигналов и их	
	помехозащищенность;	
	- общую структурную схему	
	радиопередающего устройства и	
	функционирование его отдельных	
	блоков и составных узлов;	
	_	
		Programment Hoompooning is nototal
	-	Знает принципы построения и работы
		сетей радиодоступа, знает используемое
	работы его отдельных блоков и	
	составных узлов;	программное обеспечение.
	- виды и типы антенн, входящие в	
	системы радиодоступа;	
	- основные технические	
	характеристики систем	
	радиодоступа, отдельных блоков и	
~ "	улов, входящих в эти системы;	
Средний	- принципы формирования систем	
уровень	радиодоступа в общую сеть;	
	- защиту систем радиодоступа от	
	несанкционированного	
	проникновения в сеть.	
	- особенности распространения	
	волн на радиотрассе.	
	Умеет:	
	- ориентироваться в большом	
	разнообразии современных сетей и	
	систем радиодоступа;	
	- пользоваться учебной и	
	технической литературой;	
	- понимать физику работы систем	Рассчитывает простые и сложные
	радиодоступа, знать их основные	электрические цепи. Анализирует работу
	виды и типы.	узлов сети по полученным данным.
	- разбираться в структурных	Умеет пользоваться средствами
	схемах современных систем связи	-
	и передачи информации	компьютерного проектирования.
	посредством радиодоступа, знать	
	их состав, взаимосвязь и основные	
	принципы работы;	
	- определять основные	
	технические характеристики сетей	
	и систем радиодоступа в целом,	
	- more pagnogorijna b denom,	l .

отдельных блоков и составных узлов, находить режимы их работы и рассчитывать основные характеристики этих режимов;

- производить выбор и обоснование электрической схемы отдельных блоков и составных узлов по заданным параметрам радиоканала связи, осуществлять их моделирование и технический расчет.

Владеет:

- готовностью осваивать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых сооружений, оборудования и средств связи;

- способностью к проектированию, строительству, монтажу и эксплуатации технических средств телекоммуникации, направляющей среды передачи информации;

способностью к организации экспертизы проектной документации на строительство и сооружение объектов инфраструктуры связи и информатизации в соответствии с действующим законодательством;

готовностью К участию осуществлении лицензионной Рисует деятельности, связанной предоставлением услуг связи и схемы. информатизации, в том числе с организацией системы универсального обслуживания; -способностью участвовать процедурах назначения, распределения и использования радиочастотного спектра наиболее эффективным образом, работах по

разрешений на использование частот контролю И ИΧ осуществления; -готовностью К участию организации и выполнении работ распределению pecypca регулированию нумерации,

назначению

выдаче

частот,

планированию,

учету рабочих

- способностью к участию в работах по распределению

взаимоотношений участников;

й Рисует схемы организации связи. с Способен модернизировать имеющиеся и схемы.

		T
	адресного пространства	
	российского сегмента сети	
	Интернет с учетом сложившейся	
	системы самоуправления в этой	
	сфере и организации	
	взаимодействия между всеми	
	участниками, в том числе	
	иностранными.	
	Знает:	
	- физические процессы передачи	
	информации посредством	
	<u>-</u>	
	способы их модуляции, ширину	
	спектра полосы частот этих	
	сигналов и их	
	помехозащищенность;	
	- общую структурную схему	
	радиопередающего устройства и	
	функционирование его отдельных	
	блоков и составных узлов;	Потись наминает наминия настрозмия
	- общую структурную схему	Четко понимает принципы построения
	современного радиоприемного	сетей передачи данных и алгоритмы их
	устройства и основные принципы	работы. Знает как использовать
	работы его отдельных блоков и	техническую документацию, знает
	составных узлов;	основные государственные стандарты.
	- виды и типы антенн, входящие в	Знает программную и аппаратную
	системы радиодоступа;	составляющую сетей связи.
	- основные технические	
	1 1	
	радиодоступа, отдельных блоков и	
Высокий	улов, входящих в эти системы;	
уровень	- принципы формирования систем	
	радиодоступа в общую сеть;	
	- защиту систем радиодоступа от	
	несанкционированного	
	проникновения в сеть.	
	- особенности распространения	
	волн на радиотрассе.	
	Умеет:	
	- ориентироваться в большом	
	разнообразии современных сетей и	
	систем радиодоступа;	
	= = = = = = = = = = = = = = = = = = = =	Рассчитывает и анализирует сложные
	технической литературой;	электрические цепи. Самостоятельно
	1 71	получает данные и анализирует работу
	радиодоступа, знать их основные	
	виды и типы.	средствами компьютерного
	- разбираться в структурных	<u> </u>
	схемах современных систем связи	1 1
	-	необходимых действий для поддержания
	посредством радиодоступа, знать	
		раоотоспосооности системы.
	их состав, взаимосвязь и основные	
	принципы работы;	
	- определять основные	
	технические характеристики сетей	

и систем радиодоступа в целом, отдельных блоков и составных узлов, находить режимы их работы рассчитывать основные характеристики этих режимов;

производить выбор обоснование электрической схемы отдельных блоков и составных узлов по заданным параметрам радиоканала связи, осуществлять их моделирование и технический расчет.

Владеет:

- готовностью осваивать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых сооружений, оборудования и средств связи;

- способностью к проектированию, строительству, монтажу эксплуатации технических средств телекоммуникации, направляющей среды передачи информации;

-способностью К организации проектной экспертизы документации на строительство и сооружение объектов инфраструктуры связи информатизации в соответствии с действующим законодательством;

готовностью К участию осуществлении деятельности, связанной предоставлением услуг связи и регламентных работ. информатизации, в том числе с организацией системы универсального обслуживания; -способностью участвовать процедурах назначения, распределения и использования радиочастотного спектра наиболее эффективным образом, работах по планированию, назначению учету рабочих частот, выдаче разрешений использование частот И контролю их осуществления; -готовностью участию организации и выполнении работ распределению pecypca ПО нумерации, регулированию

взаимоотношений участников; способностью к участию

в Рисует схемы организации связи. лицензионной Способен модернизировать имеющиеся с схемы. Имеет навыки проведения

работах по распределению	ИЮ
адресного пространства	гва
российского сегмента сети	ти
Интернет с учетом сложившейся	іся
системы самоуправления в этой	ой
сфере и организации	ии
взаимодействия между всеми	МИ
участниками, в том числе	ле
иностранными.	

2.2 Таблица соответствия результатов промежуточной аттестации по дисциплине уровню этапа формирования компетенций

1 1	,		
Форма контроля	Шкала оценивания	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения компетенции
Практические работы	Зачёт	ПК-2.2; ПК-2.2	высокий
	удовлетворительно	ПК-2.2; ПК-2.2	низкий
Экзамен	хорошо	ПК-2.2; ПК-2.2	средний
	отлично	ПК-2.2; ПК-2.2	высокий

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлен в таблицах по формам обучения:

Тип занятия	Тема (раздел)	Оценочные средства
ПК-2.2 Уме	оммуникационного	
	оборудования и оценки качества предоставляемы	іх услуг
	Общие сведения о системах и сетях радиодоступа	Экзамен
	Основы построения радиоинтерфейса систем радиодоступа.	Экзамен
	Применение пространственной обработки сигналов в системах радиодоступа	Экзамен
	Стандарты беспроводных локальных сетей	Экзамен
	Стандарты локальных систем радиодоступа	Экзамен
	Стандарты городских сетей широкополосного радиодоступа IEEE 802.16	Экзамен
Лекция	Системы радиодоступа к телефонной сети общего пользования	Экзамен
,	Сети и системы радиотелефонной связи	Экзамен
	Персональные сети радиодоступа	Экзамен
	Сверхширокополосные технологии в системах радиодоступа	Экзамен
	Управление системами беспроводного доступа	Экзамен
	Безопасность систем беспроводного доступа	Экзамен
	Интерфейсы систем радиодоступа с сетями общего пользования	Экзамен
	Абонентские интерфейсы	Экзамен
	Применение систем радиодоступа	Экзамен
	Расчет множителя направленности плоской	
	решетки и прямоугольной апертуры для различных законов распределения тока	Отчет по Практической работ
	Расчет зеркальной антенны	Отчет по Практической работе
	Исследование и расчет основных технических характеристик систем связи с подвижными объектами и способов их обеспечения	Отчет по Практической работе
	Цифровая частотная модуляции в системах связи с	Отчет по
	подвижными объектами	Практической работе
		Отчет по
	Изучение квадратурной фазовой модуляции	Практической работ
Практическая	Анализ параметров цифровых радиорелейных	Отчет по
работа	систем плезиохронной цифровой иерархии (РDH)	Практической работе
pacora	Выбор трассы, определение структуры	Отчет по
	проектируемой РРЛ	Практической работе
	Построение профиля интервала, определение	Отчет по
	подвеса антенн	Практической работе
	Расчет множителя затухания поля в области	Отчет по
	прямой видимости	Практической работ
	Расчет дальности прямой видимости с учетом	Отчет по
	тропосферной рефракции	Практической работе
	Расчет минимально допустимого множителя	Отчет по
	ослабления	Практической работе
	Расчет устойчивости связи	Отчет по
	ac for youth imbooth obash	Практической работе
		Tipakin teckon paooit

Расчет мощности сигнала на входе приемника Исследование и расчет основных технических Отчет по Практической рабо Исследование и расчет основных технических Отчет по Практической рабо Расчет зоны покрытия сотовой системы связи Отчет по Практической рабо ПК-2.3 Владеет навыками проведения экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, телекоммуникационных устройств Общие сведения о системах и сетях радиодоступа Экзамен Основы построения радиоинтерфейса систем радиодоступа. Применение пространственной обработки сигналов в системах радиодоступа Стандарты беспроводных локальных сетей Экзамен Стандарты покальных систем радиодоступа Экзамен Стандарты городских сетей широкополосного радиодоступа IEEE 802.16 Системы радиодоступа к телефонной сети общего пользования Сети и системы радиотелефонной связи Экзамен Персональные сети радиодоступа Экзамен Сверхширокополосные технологии в системах радиодоступа Управление системами беспроводного доступа Экзамен Безопасность систем беспроводного доступа Экзамен Интерфейсы систем радиодоступа с сетями общего пользования Абонентские интерфейсы Экзамен Экзамен
Исследование и расчет основных технических характеристик спутниковых систем связи Расчет зоны покрытия сотовой системы связи Практической рабо ПК-2.3 Владеет навыками проведения экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, телекоммуникационных устройств Общие сведения о системах и сетях радиодоступа Основы построения радиоинтерфейса систем радиодоступа. Применение пространственной обработки сигналов в системах радиодоступа Стандарты беспроводных локальных сетей Окамен Стандарты городских сетей широкополосного радиодоступа IEEE 802.16 Системы радиодоступа к телефонной сети общего пользования Сети и системы радиотелефонной связи Персональные сети радиодоступа Сверхширокополосные технологии в системах радиодоступа Управление системами беспроводного доступа Безопасность систем беспроводного доступа Окзамен
характеристик спутниковых систем связи Расчет зоны покрытия сотовой системы связи Отчет по Практической рабо ПК-2.3 Владеет навыками проведения экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, телекоммуникационных устройств Общие сведения о системах и сетях радиодоступа Основы построения радиоинтерфейса систем радиодоступа. Применение пространственной обработки сигналов в системах радиодоступа Стандарты беспроводных локальных сетей Остандарты городских систем радиодоступа Остандарты городских сетей широкополосного радиодоступа IEEE 802.16 Системы радиодоступа к телефонной сети общего пользования Сети и системы радиотелефонной связи Персональные сети радиодоступа Сверхширокополосные технологии в системах радиодоступа Управление системами беспроводного доступа Безопасность систем беспроводного доступа Онхамен Интерфейсы систем радиодоступа с сетями общего пользования
Расчет зоны покрытия сотовой системы связи ПК-2.3 Владеет навыками проведения экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, телекоммуникационных устройств Общие сведения о системах и сетях радиодоступа Основы построения радиоинтерфейса систем радиодоступа. Применение пространственной обработки сигналов в системах радиодоступа Стандарты беспроводных локальных сетей Остандарты локальных систем радиодоступа Остандарты покольных систем радиодоступа Остандарты покольных систем радиодоступа Остандарты городских сетей широкополосного радиодоступа IEEE 802.16 Осистемы радиодоступа к телефонной сети общего пользования Ости и системы радиотелефонной связи Оступа Окзамен Остемать радиодоступа Окзамен Остемах радиодоступа Окзамен Окзамен Остемах радиодоступа Окзамен Окзамен
Практической работ ПК-2.3 Владеет навыками проведения экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, телекоммуникационных устройств Общие сведения о системах и сетях радиодоступа Основы построения радиоинтерфейса систем радиодоступа. Применение пространственной обработки сигналов в системах радиодоступа Стандарты беспроводных локальных сетей Экзамен Стандарты городских сетей широкополосного радиодоступа ІЕЕЕ 802.16 Системы радиодоступа к телефонной сети общего Пользования Сети и системы радиотелефонной связи Экзамен Персональные сети радиодоступа Экзамен Сверхширокополосные технологии в системах радиодоступа Управление системами беспроводного доступа Экзамен Безопасность систем беспроводного доступа Экзамен Интерфейсы систем радиодоступа с сетями общего пользования
ПК-2.3 Владеет навыками проведения экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, телекоммуникационных устройств Общие сведения о системах и сетях радиодоступа Экзамен Основы построения радиоинтерфейса систем радиодоступа. Экзамен Применение пространственной обработки сигналов в системах радиодоступа Экзамен Стандарты беспроводных локальных сетей Экзамен Стандарты городских сетей широкополосного радиодоступа IEEE 802.16 Экзамен Лекция Системы радиодоступа к телефонной сети общего пользования Экзамен Персональные сети радиодоступа Экзамен Сверхширокополосные технологии в системах радиодоступа Экзамен Управление системами беспроводного доступа Экзамен Безопасность систем беспроводного доступа Экзамен Интерфейсы систем радиодоступа с сетями общего пользования Экзамен
Достижимости технических характеристик, телекоммуникационных устройств Общие сведения о системах и сетях радиодоступа Основы построения радиоинтерфейса систем радиодоступа. Применение пространственной обработки сигналов в системах радиодоступа Стандарты беспроводных локальных сетей Экзамен Стандарты городских сетей широкополосного радиодоступа IEEE 802.16 Системы радиодоступа к телефонной сети общего пользования Сети и системы радиотелефонной связи Экзамен Персональные сети радиодоступа Экзамен Сверхширокополосные технологии в системах радиодоступа Управление системами беспроводного доступа Экзамен Безопасность систем беспроводного доступа Экзамен Интерфейсы систем радиодоступа с сетями общего пользования Экзамен Экзамен Экзамен Экзамен Онтерфейсы систем радиодоступа С сетями общего пользования
Общие сведения о системах и сетях радиодоступа Основы построения радиоинтерфейса систем радиодоступа. Применение пространственной обработки сигналов в системах радиодоступа Стандарты беспроводных локальных сетей Экзамен Стандарты городских сетей широкополосного радиодоступа IEEE 802.16 Системы радиодоступа к телефонной сети общего Персональные сети радиодоступа Сверхширокополосные технологии в системах радиодоступа Управление системами беспроводного доступа Безопасность систем радиодоступа с сетями общего пользования Общего пользования Общего пользования Общего пользования Общего пользования Общего пользования Общего пользования Общего пользования Общего пользования
Основы построения радиоинтерфейса систем радиодоступа. Применение пространственной обработки сигналов в системах радиодоступа Стандарты беспроводных локальных сетей Экзамен Стандарты покальных систем радиодоступа Экзамен Стандарты городских сетей широкополосного радиодоступа IEEE 802.16 Системы радиодоступа к телефонной сети общего пользования Сети и системы радиотелефонной связи Экзамен Персональные сети радиодоступа Экзамен Сверхширокополосные технологии в системах радиодоступа Управление системами беспроводного доступа Экзамен Безопасность систем беспроводного доступа Экзамен Интерфейсы систем радиодоступа с сетями общего пользования
радиодоступа. Применение пространственной обработки сигналов в системах радиодоступа Стандарты беспроводных локальных сетей Экзамен Стандарты городских сетей широкополосного радиодоступа IEEE 802.16 Системы радиодоступа к телефонной сети общего пользования Сети и системы радиотелефонной связи Экзамен Персональные сети радиодоступа Экзамен Сверхширокополосные технологии в системах радиодоступа Управление системами беспроводного доступа Экзамен Безопасность систем радиодоступа с сетями общего пользования Интерфейсы систем радиодоступа с сетями общего пользования
Стандарты беспроводных локальных сетей Экзамен Стандарты локальных систем радиодоступа Экзамен Стандарты городских сетей широкополосного радиодоступа IEEE 802.16 Системы радиодоступа к телефонной сети общего пользования Сети и системы радиотелефонной связи Экзамен Персональные сети радиодоступа Экзамен Сверхширокополосные технологии в системах радиодоступа Управление системами беспроводного доступа Экзамен Безопасность систем беспроводного доступа Экзамен Интерфейсы систем радиодоступа с сетями общего пользования
Стандарты беспроводных локальных сетей Экзамен Стандарты локальных систем радиодоступа Экзамен Стандарты городских сетей широкополосного радиодоступа IEEE 802.16 Системы радиодоступа к телефонной сети общего пользования Сети и системы радиотелефонной связи Экзамен Персональные сети радиодоступа Экзамен Сверхширокополосные технологии в системах радиодоступа Управление системами беспроводного доступа Экзамен Безопасность систем беспроводного доступа Экзамен Интерфейсы систем радиодоступа с сетями общего пользования
Стандарты локальных систем радиодоступа Стандарты городских сетей широкополосного радиодоступа IEEE 802.16 Системы радиодоступа к телефонной сети общего пользования Сети и системы радиотелефонной связи Персональные сети радиодоступа Сверхширокополосные технологии в системах радиодоступа Управление системами беспроводного доступа Безопасность систем беспроводного доступа Окзамен Интерфейсы систем радиодоступа с сетями общего пользования Окзамен
Стандарты городских сетей широкополосного радиодоступа IEEE 802.16 Системы радиодоступа к телефонной сети общего пользования Сети и системы радиотелефонной связи Персональные сети радиодоступа Сверхширокополосные технологии в системах радиодоступа Управление системами беспроводного доступа Безопасность систем беспроводного доступа Интерфейсы систем радиодоступа с сетями общего пользования Экзамен Экзамен Экзамен Экзамен Экзамен Экзамен
радиодоступа IEEE 802.16 Системы радиодоступа к телефонной сети общего пользования Сети и системы радиотелефонной связи Персональные сети радиодоступа Сверхширокополосные технологии в системах радиодоступа Управление системами беспроводного доступа Безопасность систем беспроводного доступа Интерфейсы систем радиодоступа с сетями общего пользования Экзамен Экзамен Экзамен Экзамен
Лекция ———————————————————————————————————
Персональные сети радиодоступа Сверхширокополосные технологии в системах радиодоступа Управление системами беспроводного доступа Безопасность систем беспроводного доступа Онтерфейсы систем радиодоступа с сетями общего пользования Экзамен Экзамен
Сверхширокополосные технологии в системах радиодоступа Управление системами беспроводного доступа Безопасность систем беспроводного доступа Онтерфейсы систем радиодоступа с сетями общего пользования
радиодоступа Управление системами беспроводного доступа Безопасность систем беспроводного доступа Онтерфейсы систем радиодоступа с сетями общего пользования Экзамен
Управление системами беспроводного доступа Экзамен Безопасность систем беспроводного доступа Экзамен Интерфейсы систем радиодоступа с сетями общего пользования
Безопасность систем беспроводного доступа Экзамен Интерфейсы систем радиодоступа с сетями общего пользования Экзамен
Интерфейсы систем радиодоступа с сетями общего пользования Экзамен
ловнентерфеней экзамен
Применение систем радиодоступа Экзамен
Расцет миомителя направленности плоской
решетки и прямоугольной апертуры для Практической рабо
различных законов распределения тока
Расчет зеркальной антенны
Практической рабо
Исследование и расчет основных технических Отчет по
характеристик систем связи с подвижными Практической рабо
объектами и способов их обеспечения
Цифровая частотная модуляции в системах связи с Отчет по
подвижными объектами Практической рабо
Изучение квадратурной фазовой модуляции Отчет по
Практической расс
Анализ параметров цифровых радиореленных Отчет по
работа параметров цифровых радиореленных Отчет по систем плезиохронной цифровой иерархии (PDH) Практической рабо
работа работа нараметров цифровых радиорелейных Отчет по систем плезиохронной цифровой иерархии (PDH) Практической рабо Выбор трассы, определение структуры Отчет по
работа нараметров цифровых радиорелейных отчет по систем плезиохронной цифровой иерархии (PDH) Практической рабо Выбор трассы, определение структуры Отчет по проектируемой РРЛ Практической рабо
работа Нализ параметров цифровых радиорелейных Отчет по систем плезиохронной цифровой иерархии (PDH) Практической рабо Выбор трассы, определение структуры Отчет по проектируемой РРЛ Практической рабо Построение профиля интервала, определение Отчет по
работа Параметров цифровых радиорелейных систем плезиохронной цифровой иерархии (PDH) Практической рабо Выбор трассы, определение структуры Отчет по проектируемой РРЛ Практической рабо Построение профиля интервала, определение Отчет по подвеса антенн Практической рабо
работа Нализ параметров цифровых радиорелейных систем плезиохронной цифровой иерархии (PDH) Практической рабо Выбор трассы, определение структуры Отчет по проектируемой РРЛ Практической рабо Построение профиля интервала, определение Отчет по подвеса антенн Практической рабо Расчет множителя затухания поля в области Отчет по
работа Анализ параметров цифровых радиорелейных систем плезиохронной цифровой иерархии (PDH) Выбор трассы, определение структуры Отчет по проектируемой РРЛ Построение профиля интервала, определение Отчет по подвеса антенн Расчет множителя затухания поля в области Отчет по прямой видимости Практической рабо
работа Анализ параметров цифровых радиорелейных систем плезиохронной цифровой иерархии (PDH) Выбор трассы, определение структуры Отчет по проектируемой РРЛ Построение профиля интервала, определение Отчет по подвеса антенн Расчет множителя затухания поля в области Отчет по прямой видимости Расчет дальности прямой видимости с учетом Отчет по Практической рабо
работа Анализ параметров цифровых радиорелейных систем плезиохронной цифровой иерархии (PDH) Выбор трассы, определение структуры Отчет по проектируемой РРЛ Построение профиля интервала, определение Отчет по подвеса антенн Расчет множителя затухания поля в области Отчет по прямой видимости Расчет дальности прямой видимости с учетом Трактической рабо
работа — Нализ параметров цифровых радиорелейных систем плезиохронной цифровой иерархии (PDH) — Выбор трассы, определение структуры практической рабо проектируемой РРЛ — Построение профиля интервала, определение Отчет по подвеса антенн — Расчет множителя затухания поля в области Отчет по прямой видимости — Расчет дальности прямой видимости с учетом Отчет по тропосферной рефракции — Расчет минимально допустимого множителя Отчет по Практической рабо — Практической рабо — Практической рабо — Отчет по пра
работа Анализ параметров цифровых радиорелейных систем плезиохронной цифровой иерархии (PDH) Выбор трассы, определение структуры Отчет по проектируемой РРЛ Построение профиля интервала, определение Отчет по подвеса антенн Расчет множителя затухания поля в области Отчет по прямой видимости Расчет дальности прямой видимости с учетом Трактической рабо

	Практической работе
Расчет мощности сигнала на входе приемника	Отчет по
	Практической работ
Исследование и расчет основных технических	Отчет по
характеристик спутниковых систем связи	Практической работе
Расчет зоны покрытия сотовой системы связи	Отчет по
	Практической работе

4. Типовые контрольные задания

Представить один пример задания по каждому типу оценочных средств для каждой компетенции, формируемой данной дисциплиной.

ПК-2 Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формированию плана развития, выработке и внедрению научно обоснованных решений по оптимизации сети связи.

1. Задание на экзамен:

- 1. Классификация помех, воздействующих на сети радиосвязи.
- 2. За счет чего передача с использованием OFDM более устойчива к межсимвольной интерференции?
- 3. При передаче траффика в ЦРЛЛ цифровым методом требуется обеспечить отношение сигнал
- шум квантования не менее 50 дБ. Определить число разрядов АЦП, необходимых для оцифровки выборок цифрового сигнала.

2. Задание на практическую работу №1:

- 1. Рассчитать амплитуду поля передатчика мощностью 1 кВт на дальности 30 км.
- 2. Определить плотность потока мощности базовой станции с передатчиком мощностью 200 Вт на расстоянии 15 км. Антенна базовой станции имеет коэффициент усиления 12 и запитана кабелем длиной 50 м с коэффициентом затухания 1 дБ/м
- 3. Рассчитать уровень сигнала на входе сотового телефона $f=950~M\Gamma$ ц, если мощность передатчика базовой станции 100~Bт, коэффициент усилении 30, длина кабеля 40~M, коэффициент затухания 0.5~дБ/м. Коэффициент усиления антенны сотового телефона -2.0~M
- 4. Определить дальность зоны приема для условия предыдущей задачи, если чувствительность приемника сотового телефона равна 15 мкВт.
- 5. Сравнить уровень сигнала для условия задачи 3 для каналов GSM-900 и GSM-1800.
- 6. Вычислить коэффициент основных потерь для одного пролета радиорелейной линии связи длиной 40 км. Частота канала 14,5 ГГц. Коэффициент усиления антенн 43дБ.
- 7. Записать выражение для поля приемника в приближении плоской задачи, если Рпер=10 Вт, дальность 10 км, высоты антенн 15 и 20 м, f=900 МГц.
- 8. Для условия задачи 7 рассчитать модуль множителя ослабления если коэффициент отражения
- 9. Для условия задачи 7 найти границу области Введенского.
- 10. Построить зависимость V(r) при приближении плоской Земли для Екатеринбургского телецентра h1=180м, h2=20м, f=70 М Γ ц,
- 11. Определить границу области Введенского в приближении плоской поверхности и рассчитать в ней зависимость поля от дальности для передатчика «радио СК». h1=2м, h2=20м, f=100М Γ ц, Pпер=2 кBт
- 12. Рассчитать приведенные высоты антенн пролета РРЛ при h1=100м, h2=20м, в зависимости от r. Определить расстояние видимости
- 13. Определить границу области Введенского в приближении сферической Земли для условий задачи 11
- 14. Рассчитать коэффициент расходимости луча для радиолинии h1=50м, h2=30м, r=30 км
- 15. Построить зависимость V(r) для условий задачи 10 при сферической поверхности Земли и с учетом расходимости луча.

3.Вопросы для подготовки к экзамену

1. Общая структурная схема системы радиодоступа.

- 2. Задачи и назначение систем радиодоступа.
- 3. Взаимосвязь блоков и узлов системы радиодоступа.
- 4. Технические характеристики блоков и узлов системы радиодоступа.
- 5. Миниатюризация узлов и составных блоков систем радиодоступа.
- 6. Общая классификация устройств и блоков систем радиодоступа.
- 7. Цифровое микропроцессорное управление в системах радиодоступа.
- 8. Понятие сигнала и передача информации. Виды сигналов.
- 9. Прохождение сигнала через радиотехнические цепи.
- 10. Требования к характеристикам цепей для прохождения сигнала.
- 11. Виды модуляции.
- 12. Спектр амплитудно-модулированного сигнала и его полоса частот.
- 13. Понятие и критерий узкополосности.
- 14. Помехоустойчивость амплитудно-модулированных сигналов.
- 15. Частотная модуляция разновидность угловой модуляции.
- 16. Ширина спектра частотно-модулированного сигнала.
- 17. Индекс частотной модуляции.
- 18. Помехоустойчивость частотно-модулированных сигналов.
- 19. Однополосная модуляция и ее спектр.
- 20. Усилители сигналов низких и высоких частот.
- 21. Преобразователи частоты.
- 22. Амплитудные детекторы и их характеристики.
- 23. Частотные детекторы и их характеристики.
- 24. Частотное детектирование с помощью одного колебательного контура.
- 25. Дробный детектор.
- 26. Генераторы синусоидальных и прямоугольных сигналов.
- 27. Автоматическая подстройка частоты.
- 28. Система автоматического регулирования усиления сигнала.
- 29. Совместимость функционирования блоков в аппаратуре связи.
- 30. Основные технические характеристики радиопередающего устройства.
- 31. Общая структурная схема радиопередающего устройства.
- 32. Генератор несущей частоты и предъявляемые к нему требования.
- 33. Усиление по мощности передаваемого сигнала.
- 34. Амплитудный модулятор.
- 35. Модуляция по основному питанию и по цепям смещения.
- 36. Модуляция на коллектор и на базу выходного транзистора.
- 37. Частотный модулятор.
- 38. Балансный модулятор.
- 39. Манипуляция сигнала по амплитуде.
- 40. Частотное телеграфирование.
- 41. Способы умножения частоты.
- 42. Способы стабилизации несущей частоты.
- 43. Передающие устройства СВЧ и КВЧ.
- 44. Основные технические характеристики радиоприемного устройства.
- 45. Общая структурная схема радиоприемного устройства.
- 46. Виды радиоприемных устройств.
- 47. Входные цепи приемника и частотная селекция принимаемых сигналов
- 48. Перенос спектра принимаемых сигналов на промежуточную частоту.
- 49. Возникновение зеркального канала приема.
- 50. Требования к значению промежуточной частоты.
- 51. Динамический диапазон принимаемых сигналов.
- 52. Автоматическое регулирование общим усилением радиоприемника.
- 53. Способы стабилизации частоты принимаемого сигнала.
- 54. Способы регулирования полосы пропускания в приемном устройстве.
- 55. Особенности распространения радиоволн разных диапазонов.
- 56. Законы геометрической и волновой оптики.

- 57. Зоны Френеля и Фраунгофера.
- 58. Интерференция и дифракция радиоволн.
- 59. Рефракция радиоволн.
- 60. Распространение радиоволн в ионосфере.

5. Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлен в электронной информационно-образовательной среде по по URI: http://www.aup.uisi.ru

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ИТиМС				
	Протокол № 9			
Заведующий кафедрой (разработчика)		Н.В. Будылдина		
25.05.2022 г.	подпись	инициалы, фамилия		

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ИТиМС			
25.05.20)22 г	Протокол № 9	
Заведующий кафедрой (разработчика)			Н.В. Будылдина
		подпись	инициалы, фамилия
25.05.2022	Γ.		