

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  
2022 г.

# 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

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## **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

Екатеринбург 2022

## 1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Этап	Предшествующие этапы (с указанием дисциплин)
ПК-2 Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формирования плана развития, выработке и внедрению научно обоснованных решений по оптимизации сети связи.	ПК-2.2 Умеет проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования и оценки качества предоставляемых услуг ; ПК-2.3 Владеет навыками проведения экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, телекоммуникационных устройств	1	

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 оценивания	Результаты обучения	Дескрипторы уровней освоения компетенций
<b>ПК-2.2 Умеет проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования и оценки качества предоставляемых услуг</b>		
Низкий (пороговый) уровень	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы построения и работы сетей передачи данных;</li> <li>– структуру и основы подготовки технической документации, системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций);</li> <li>– новейшее оборудование и программное обеспечение;</li> <li>– общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств сетевых платформ;</li> <li>– 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;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знает структурные схемы построения подвижной и базовой станций систем и сетей связи;</li> <li>- знает структурные схемы систем и сетей связи, формирующих сигналы с различными видами частотной модуляции;</li> <li>- понимает принципы построения систем передачи с частотным, временным, кодовым способами разделения каналов</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- структурные схемы систем и сетей связи, формирующих сигналы с различными видами частотной модуляции;</li> <li>- принципы построения систем передачи с частотным, временным, кодовым и комбинированными способами разделения каналов;</li> <li>- принципы формирования сигналов в системе GSM и с кодовым разделением CDMA;</li> <li>- принципы формирования канальных сигналов и приема в технологии OFDM.</li> </ul>	
	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по кодовой комбинации и расширяющей последовательностей формировать канальный сигнал в системе связи с кодовым разделением;</li> <li>- определять принятый символ по групповому сигналу и расширяющей последовательности в системе с кодовым разделением;</li> <li>- строить временные графики частотно-модулированных сигналов;</li> <li>- строить временные графики кодо-модулированных сигналов и рассчитывать характеристики систем сотовой связи.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет формировать канальный сигнал в системе связи с кодовым разделением, основываясь на знании кодовой комбинации и расширяющей последовательностей;</li> <li>- определяет принятый символ по групповому сигналу и расширяющей последовательности в системе с кодовым разделением</li> </ul>
	<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с инструментальными средствами (например, открытым ПО типа Octave);</li> <li>- методами анализа для определения взаимосвязи между характеристиками канальных и групповых сигналов с параметрами системы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обладает навыками работы с основными функциями инструментального пакета Signal ПО Octave</li> </ul>
Средний уровень	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы построения и работы сетей передачи данных;</li> <li>– структуру и основы подготовки технической документации, системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций);</li> <li>– новейшее оборудование и программное обеспечение;</li> <li>– общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств сетевых</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знает структурные схемы построения подвижной и базовой станций систем и сетей связи;</li> <li>- знает структурные схемы систем и сетей связи, формирующих сигналы с различными видами частотной модуляции;</li> <li>- понимает принципы построения систем передачи с частотным, временным, кодовым способами разделения каналов;</li> <li>- понимает принципы формирования сигналов в системе GSM, с кодовым разделением CDMA, технологией OFDMA</li> </ul>

	<p>платформ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- структурные схемы систем и сетей связи, формирующих сигналы с различными видами частотной модуляции;</li> <li>- принципы построения систем передачи с частотным, временным, кодовым и комбинированными способами разделения каналов;</li> <li>- принципы формирования сигналов в системе GSM и с кодовым разделением CDMA;</li> <li>- принципы формирования канальных сигналов и приема в технологии OFDM.</li> </ul>	
	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по кодовой комбинации и расширяющей последовательностей формировать канальный сигнал в системе связи с кодовым разделением;</li> <li>- определять принятый символ по групповому сигналу и расширяющей последовательности в системе с кодовым разделением;</li> <li>- строить временные графики частотно-модулированных сигналов;</li> <li>- строить временные графики кодо-модулированных сигналов и рассчитывать характеристики систем сотовой связи.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет формировать канальный сигнал в системе связи с кодовым разделением, основываясь на знании кодовой комбинации и расширяющей последовательностей;</li> <li>- определяет принятый символ по групповому сигналу и расширяющей последовательности в системе с кодовым разделением;</li> <li>- умеет строить временные графики кодо-модулированных сигналов и рассчитывать характеристики систем сотовой связи</li> </ul>
	<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с инструментальными средствами (например, открытым ПО типа Octave);</li> <li>- методами анализа для определения взаимосвязи между характеристиками канальных и групповых сигналов с параметрами системы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определяет взаимосвязи между характеристиками канальных и групповых сигналов с параметрами системы</li> </ul>
<p>Высокий уровень</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения и работы сетей передачи данных;</li> <li>- структуру и основы подготовки технической документации,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знает структурные схемы построения подвижной и базовой станций систем и сетей связи;</li> <li>- знает структурные схемы систем и сетей связи, формирующих сигналы с</li> </ul>

<p>системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- новейшее оборудование и программное обеспечение;</li> <li>- общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств сетевых платформ;</li> <li>- 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;</li> <li>- структурные схемы систем и сетей связи, формирующих сигналы с различными видами частотной модуляции;</li> <li>- принципы построения систем передачи с частотным, временным, кодовым и комбинированными способами разделения каналов;</li> <li>- принципы формирования сигналов в системе GSM и с кодовым разделением CDMA;</li> <li>- принципы формирования канальных сигналов и приема в технологии OFDM.</li> </ul>	<p>различными видами частотной модуляции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимает принципы построения систем передачи с частотным, временным, кодовым способами разделения каналов;</li> <li>- понимает принципы формирования сигналов в системе GSM, с кодовым разделением CDMA, технологией OFDMA</li> </ul>
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по кодовой комбинации и расширяющей последовательностей формировать канальный сигнал в системе связи с кодовым разделением;</li> <li>- определять принятый символ по групповому сигналу и расширяющей последовательности в системе с кодовым разделением;</li> <li>- строить временные графики частотно-модулированных сигналов;</li> <li>- строить временные графики кодо-модулированных сигналов и рассчитывать характеристики систем сотовой связи.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет формировать канальный сигнал в системе связи с кодовым разделением, основываясь на знании кодовой комбинации и расширяющей последовательностей;</li> <li>- определяет принятый символ по групповому сигналу и расширяющей последовательности в системе с кодовым разделением;</li> <li>- умеет строить временные графики кодо-модулированных сигналов и рассчитывать характеристики систем сотовой связи</li> </ul>
<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с инструментальными средствами (например, открытым ПО типа Octave);</li> <li>- методами анализа для</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определяет взаимосвязи между характеристиками канальных и групповых сигналов с параметрами системы</li> </ul>

	определения взаимосвязи между характеристиками канальных и групповых сигналов с параметрами системы	
<b>ПК-2.3 Владеет навыками проведения экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, телекоммуникационных устройств</b>		
Низкий (пороговый) уровень	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические процессы передачи информации посредством радиоволн, виды сигналов и способы их модуляции, ширину спектра полосы частот этих сигналов и их помехозащищенность;</li> <li>- общую структурную схему радиопередающего устройства и функционирование его отдельных блоков и составных узлов;</li> <li>- общую структурную схему современного радиоприемного устройства и основные принципы работы его отдельных блоков и составных узлов;</li> <li>- виды и типы антенн, входящие в системы радиодоступа;</li> <li>- основные технические характеристики систем радиодоступа, отдельных блоков и узлов, входящих в эти системы;</li> <li>- принципы формирования систем радиодоступа в общую сеть;</li> <li>- защиту систем радиодоступа от несанкционированного проникновения в сеть.</li> <li>- особенности распространения волн на радиотрассе.</li> </ul>	Понимает основные принципы работы сетей радиодоступа
	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в большом разнообразии современных сетей и систем радиодоступа;</li> <li>- пользоваться учебной и технической литературой;</li> <li>- понимать физику работы систем радиодоступа, знать их основные виды и типы.</li> <li>- разбираться в структурных схемах современных систем связи и передачи информации посредством радиодоступа, знать их состав, взаимосвязь и основные принципы работы;</li> <li>- определять основные технические характеристики сетей и систем радиодоступа в целом, отдельных блоков и составных</li> </ul>	Рассчитывает простые цепи узлов сетей радиодоступа

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



	<p>российского сегмента сети Интернет с учетом сложившейся системы самоуправления в этой сфере и организации взаимодействия между всеми участниками, в том числе иностранными.</p>	
<p>Средний уровень</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические процессы передачи информации посредством радиоволн, виды сигналов и способы их модуляции, ширину спектра полосы частот этих сигналов и их помехозащищенность;</li> <li>- общую структурную схему радиопередающего устройства и функционирование его отдельных блоков и составных узлов;</li> <li>- общую структурную схему современного радиоприемного устройства и основные принципы работы его отдельных блоков и составных узлов;</li> <li>- виды и типы антенн, входящие в системы радиодоступа;</li> <li>- основные технические характеристики систем радиодоступа, отдельных блоков и узлов, входящих в эти системы;</li> <li>- принципы формирования систем радиодоступа в общую сеть;</li> <li>- защиту систем радиодоступа от несанкционированного проникновения в сеть.</li> <li>- особенности распространения волн на радиотрассе.</li> </ul>	<p>Знает принципы построения и работы сетей радиодоступа, знает используемое оборудование и применяемое программное обеспечение.</p>
	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в большом разнообразии современных сетей и систем радиодоступа;</li> <li>- пользоваться учебной и технической литературой;</li> <li>- понимать физику работы систем радиодоступа, знать их основные виды и типы.</li> <li>- разбираться в структурных схемах современных систем связи и передачи информации посредством радиодоступа, знать их состав, взаимосвязь и основные принципы работы;</li> <li>- определять основные технические характеристики сетей и систем радиодоступа в целом,</li> </ul>	<p>Рассчитывает простые и сложные электрические цепи. Анализирует работу узлов сети по полученным данным. Умеет пользоваться средствами компьютерного проектирования.</p>

<p>отдельных блоков и составных узлов, находить режимы их работы и рассчитывать основные характеристики этих режимов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить выбор и обоснование электрической схемы отдельных блоков и составных узлов по заданным параметрам радиоканала связи, осуществлять их моделирование и технический расчет.</li> </ul>	
<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовностью осваивать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых сооружений, оборудования и средств связи;</li> <li>- способностью к проектированию, строительству, монтажу и эксплуатации технических средств телекоммуникации, направляющей среды передачи информации;</li> <li>- способностью к организации экспертизы проектной документации на строительство и сооружение объектов инфраструктуры связи и информатизации в соответствии с действующим законодательством;</li> <li>- готовностью к участию в осуществлении лицензионной деятельности, связанной с предоставлением услуг связи и информатизации, в том числе с организацией системы универсального обслуживания;</li> <li>- способностью участвовать в процедурах назначения, распределения и использования радиочастотного спектра наиболее эффективным образом, работах по планированию, назначению и учету рабочих частот, выдаче разрешений на использование частот и контролю их осуществления;</li> <li>- готовностью к участию в организации и выполнении работ по распределению ресурса нумерации, регулированию взаимоотношений участников;</li> <li>- способностью к участию в работах по распределению</li> </ul>	<p>Рисует схемы организации связи. Способен модернизировать имеющиеся схемы.</p>

	<p>адресного пространства  российского сегмента сети  Интернет с учетом сложившейся  системы самоуправления в этой  сфере и организации  взаимодействия между всеми  участниками, в том числе  иностранными.</p>	
<p>Высокий  уровень</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические процессы передачи информации посредством радиоволн, виды сигналов и способы их модуляции, ширину спектра полосы частот этих сигналов и их помехозащищенность;</li> <li>- общую структурную схему радиопередающего устройства и функционирование его отдельных блоков и составных узлов;</li> <li>- общую структурную схему современного радиоприемного устройства и основные принципы работы его отдельных блоков и составных узлов;</li> <li>- виды и типы антенн, входящие в системы радиодоступа;</li> <li>- основные технические характеристики систем радиодоступа, отдельных блоков и узлов, входящих в эти системы;</li> <li>- принципы формирования систем радиодоступа в общую сеть;</li> <li>- защиту систем радиодоступа от несанкционированного проникновения в сеть.</li> <li>- особенности распространения волн на радиотрассе.</li> </ul>	<p>Четко понимает принципы построения сетей передачи данных и алгоритмы их работы. Знает как использовать техническую документацию, знает основные государственные стандарты. Знает программную и аппаратную составляющую сетей связи.</p>
	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в большом разнообразии современных сетей и систем радиодоступа;</li> <li>- пользоваться учебной и технической литературой;</li> <li>- понимать физику работы систем радиодоступа, знать их основные виды и типы.</li> <li>- разбираться в структурных схемах современных систем связи и передачи информации посредством радиодоступа, знать их состав, взаимосвязь и основные принципы работы;</li> <li>- определять основные технические характеристики сетей</li> </ul>	<p>Рассчитывает и анализирует сложные электрические цепи. Самостоятельно получает данные и анализирует работу узлов сети. Умеет пользоваться средствами компьютерного проектирования. Способен самостоятельно определять перечень необходимых действий для поддержания работоспособности системы.</p>

<p>и систем радиодоступа в целом, отдельных блоков и составных узлов, находить режимы их работы и рассчитывать основные характеристики этих режимов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить выбор и обоснование электрической схемы отдельных блоков и составных узлов по заданным параметрам радиоканала связи, осуществлять их моделирование и технический расчет.</li> </ul>	
<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовностью осваивать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых сооружений, оборудования и средств связи;</li> <li>- способностью к проектированию, строительству, монтажу и эксплуатации технических средств телекоммуникации, направляющей среды передачи информации;</li> <li>- способностью к организации экспертизы проектной документации на строительство и сооружение объектов инфраструктуры связи и информатизации в соответствии с действующим законодательством;</li> <li>- готовностью к участию в осуществлении лицензионной деятельности, связанной с предоставлением услуг связи и информатизации, в том числе с организацией системы универсального обслуживания;</li> <li>- способностью участвовать в процедурах назначения, распределения и использования радиочастотного спектра наиболее эффективным образом, работах по планированию, назначению и учету рабочих частот, выдаче разрешений на использование частот и контролю их осуществления;</li> <li>- готовностью к участию в организации и выполнении работ по распределению ресурса нумерации, регулированию взаимоотношений участников;</li> <li>- способностью к участию в</li> </ul>	<p>Рисует схемы организации связи. Способен модернизировать имеющиеся схемы. Имеет навыки проведения регламентных работ.</p>

	<p>работах по распределению адресного пространства российского сегмента сети Интернет с учетом сложившейся системы самоуправления в этой сфере и организации взаимодействия между всеми участниками, в том числе иностранными.</p>	
--	--	--

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

Форма контроля	Шкала оценивания	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения компетенции
Практические работы	Зачёт	ПК-2.2; ПК-2.2	высокий
Экзамен	удовлетворительно	ПК-2.2; ПК-2.2	низкий
	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
<b>ПК-2.2 Умеет проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования и оценки качества предоставляемых услуг</b>		
Лекция	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
	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
Практическая работа	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 подвижными объектами	Отчет по Практической работе
	Изучение квадратурной фазовой модуляции	Отчет по Практической работ
	Анализ параметров цифровых радиорелейных систем плезеохронной цифровой иерархии (PDH)	Отчет по Практической работе
	Выбор трассы, определение структуры проектируемой РРЛ	Отчет по Практической работе
	Построение профиля интервала, определение подвеса антенн	Отчет по Практической работе
	Расчет множителя затухания поля в области прямой видимости	Отчет по Практической работ
	Расчет дальности прямой видимости с учетом тропосферной рефракции	Отчет по Практической работе
	Расчет минимально допустимого множителя ослабления	Отчет по Практической работе
	Расчет устойчивости связи	Отчет по Практической работе

	Расчет мощности сигнала на входе приемника	Отчет по Практической работ
	Исследование и расчет основных технических характеристик спутниковых систем связи	Отчет по Практической работе
	Расчет зоны покрытия сотовой системы связи	Отчет по Практической работе
<b>ПК-2.3 Владеет навыками проведения экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, телекоммуникационных устройств</b>		
Лекция	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
	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	
Практическая работа	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 подвижными объектами	Отчет по Практической работе
	Изучение квадратурной фазовой модуляции	Отчет по Практической работ
	Анализ параметров цифровых радиорелейных систем плездохронной цифровой иерархии (PDH)	Отчет по Практической работе
	Выбор трассы, определение структуры проектируемой РРЛ	Отчет по Практической работе
	Построение профиля интервала, определение подвеса антенн	Отчет по Практической работе
	Расчет множителя затухания поля в области прямой видимости	Отчет по Практической работ
	Расчет дальности прямой видимости с учетом тропосферной рефракции	Отчет по Практической работе
	Расчет минимально допустимого множителя ослабления	Отчет по Практической работе
	Расчет устойчивости связи	Отчет по

		Практической работе
	Расчет мощности сигнала на входе приемника	Отчет по Практической работ
	Исследование и расчет основных технических характеристик спутниковых систем связи	Отчет по 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 трафика 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  $f=950$  МГц, если мощность передатчика базовой станции 100 Вт, коэффициент усиления 30, длина кабеля 40 м, коэффициент затухания 0,5 дБ/м. Коэффициент усиления антенны сотового телефона – 2,0
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  $P_{пер}=10$  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  $h_1=180$ м,  $h_2=20$ м,  $f=70$  МГц,
11. Определить границу области Введенского в приближении плоской поверхности и рассчитать в ней зависимость поля от дальности для передатчика «радио СК».  $h_1=2$ м,  $h_2=20$ м,  $f=100$ МГц,  $P_{пер}=2$  кВт
12. Рассчитать приведенные высоты антенн пролета РРЛ при  $h_1=100$ м,  $h_2=20$ м, 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  $h_1=50$ м,  $h_2=30$ м,  $r=30$  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

25.05.2022 г.      Протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчика)



подпись

Н.В. Будылдина

инициалы, фамилия

25.05.2022 г.

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры [ИТиМС]

25.05.2022 г.      Протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчика)

\_\_\_\_\_  
подпись

Н.В. Будылдина  
инициалы, фамилия

25.05.2022 г.