

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.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине «Теория связи»

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.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине «**Теория связи**»

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

## 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-1 – Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных	<b>ПК-1.1</b> Знает принципы построения и работы сети связи, протоколов обмена информацией и сигнализации, используемых в сетях связи, стандарты качества передачи данных и голоса	2	
УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p><b>УК-1.1-</b> Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики поиска, сбора и обработки информации;</li> <li>-актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- метод системного анализа.</li> </ul> <p><b>УК-1.2-</b> Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-применять методики поиска, сбора и обработки информации;</li> <li>-осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;</li> <li>- применять системный подход для решения поставленных задач.</li> </ul> <p><b>УК-1.3</b> Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации;</li> <li>- методикой системного подхода для решения поставленных задач.</li> </ul>	1	

Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен (4 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-1.1</b> Знает принципы построения и работы сети связи, протоколов обмена информацией и сигнализации, используемых в сетях связи, стандарты качества передачи данных и голоса		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Знает:</b> принципы построения и работы сети связи, протоколов обмена информацией и сигнализации, используемых в сетях связи, стандарты качества передачи данных и голоса	Знает принципы построения и работы сети связи, протоколов обмена информацией и сигнализации
Средний уровень		Оценивает принципы построения систем связи, протоколов обмена информацией и сигнализации, используемых в сетях связи, стандарты качества передачи данных и голоса
Высокий уровень		Классифицирует принципы построения систем связи, протоколы обмена информацией и сигнализации, используемых в сетях связи, стандарты качества передачи данных и голоса
<b>УК-1.1</b> Знает: - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа.		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Знает</b> методики сбора, анализа и обработки статистической информации инфокоммуникационных систем	Знает основные понятия процедур сбора и анализа статистической информации инфокоммуникационных систем
Средний уровень		Оценивает методики сбора, анализа и обработки статистической информации инфокоммуникационных систем
Высокий уровень		Знает на высоком уровне методики сбора, анализа и обработки статистической информации инфокоммуникационных систем
<b>УК-1.2-</b> Умеет: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач.		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Умеет</b> применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач	Умеет осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
Средний уровень		Умеет осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач
Высокий уровень		Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач
<b>УК-1.3</b> Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.		

Шкала оценивания	Результаты обучения	Дескрипторы уровней освоения компетенций
Низкий (пороговый) уровень	<b>Владеет</b> методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.	Владеет базовыми навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
Средний уровень		Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации на среднем уровне
Высокий уровень		Владеет методикой системного подхода для решения поставленных задач, навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации на среднем уровне

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

Форма контроля	Шкала оценивания	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения компетенции
Экзамен	удовлетворительно	ПК-1.1, УК- 1.2	низкий
		УК- 1.1, УК- 1.3,	средний
			высокий
	хорошо		низкий
		ПК-1.1, УК- 1.2, УК- 1.1,	средний
		УК- 1.3	высокий
	отлично		низкий
		УК- 1.3	средний
		ПК-1.1, УК- 1.2, УК- 1.1,	высокий
Курсовая работа	удовлетворительно		низкий
		ПК-1.1, УК- 1.3	средний
	хорошо	ПК-1.1	средний
		УК- 1.3	высокий
	отлично		низкий
		ПК-1.1 УК- 1.3	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-1.1 Знает принципы построения и работы сети связи, протоколов обмена информацией и сигнализации, используемых в сетях связи, стандарты качества передачи данных и голоса		
Лекция	Общие сведения о системах связи	Дискуссия

Тип занятия	Тема (раздел)	Оценочные средства
Лабораторная работа	Дискретизация и восстановление непрерывных сигналов	Отчет по лабораторной работе
Практическая работа	Расчёт спектров детерминированных сигналов	Отчет по практической работе
Самостоятельная работа	Расчет частоты дискретизации	Курсовое проектирование, Экзамен
УК-1.1 Знает:- методики поиска, сбора и обработки информации; -актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа.		
Лекция	Каналы связи	Дискуссия
Лабораторная работа	Исследование функций корреляции случайных процессов	Отчет по лабораторной работе
УК-1.2-Умеет: -применять методики поиска, сбора и обработки информации; -осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач.		
Лекция	Информационные основы передачи сообщений	Дискуссия
Лабораторная работа	Исследование функций взаимной корреляции случайного процесса и его производной	Отчет по лабораторной работе
Практическая работа	Корреляционный анализ преобразования случайного процесса линейной цепью в стационарном режиме	Отчет по практической работе
УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.		
Лекция	Модуляция сигналов	Дискуссия
Лабораторная работа	Исследование амплитудной модуляции	Отчет по лабораторной работе
Самостоятельная работа	Спектры сигналов с угловой модуляцией. Прохождение сигналов с угловой модуляцией через избирательные цепи	Курсовое проектирование

#### 4. Типовые контрольные задания

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

##### Компетенция ПК-1

##### Пример задания по лабораторной работе:

5.1 Снять АЧХ фильтров ФНЧ1 и ФНЧ2. Для этого дважды щёлкнуть мышкой по переключателю Switch2 и с выхода блока Sine Wave подать на входы фильтров гармонический сигнал амплитудой 1 В с частотой, меняющейся в пределах от 2 до 26 кГц с дискретом 2 кГц. Амплитуду выходного сигнала измерять с помощью осциллографов OutContSignal1 и OutContSignal2.

Построить графики АЧХ для каждого из фильтров, определить их частоты среза и оценить степень близости их АЧХ к АЧХ идеального ФНЧ.

**Пример задания по практической работе:**

Найти и построить спектр сигнала в виде периодических импульсов, с периодом  $T$ . Для этого необходимо представить сигналы рядами Фурье, значение  $T$  выбрать из диапазона от 1 до 10 мкс.

**Пример задания курсовой работы:**

С учётом заданного вида модуляции сигнала определить его параметры, характеризующие форму, и требуемое значение полосы пропускания приёмного устройства.

**Компетенция УК-1**

**Пример задания по лабораторной работе:**

5.1 Провести измерения, необходимые для построения автокорреляционной функции, путём подачи на входы цепей гауссова белого шума. Для этого изменять временную задержку блока Correlometer от нуля до 3 с шагом 0.25с, от 3 с до 5 с с шагом 0.5 с и от 5 с до 10 с с шагом 1 с. Временной интервал моделирования задать равным: Start time =  $1e-2$  с, Stop time = 500 с, максимальный шаг интегрирования задать равным  $1e-2$  с.

**Пример задания курсовой работы:**

Сформировать сложные сигналы, обеспечивающие передачу символов двоичного кода цифрового сообщения, и кодовую последовательность для передачи импульсов синхронизации. Рассчитать требуемое значение полосы приёмника при использовании сложного сигнала.

Пример билета на устном экзамене

УрТИСИ СибГУТИ	Экзаменационный билет № <u>1</u> по дисциплине <u>Теория связи</u>	УТВЕРЖДАЮ: Зав. кафедрой МЭС _____ « <u>  </u> » _____ 20 <u>  </u> г.
----------------	--	---

Направление 11.04.02 факультет ИИиУ курс 1 семестр 1

- 1) Ключевые параметры сигнала при его передаче. База сигнала
- 2) Помехи в канале связи, понятие, классификация, примеры. Помехоустойчивость.
- 3) Разложить в ряд Фурье периодическую последовательность прямоугольных видеоимпульсов с известными параметрами  $T_H = 10$  мс,  $\tau_H = 1$  мс,  $U = 2$  В. Построить амплитудный спектр при разложении в тригонометрический ряд Фурье.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

Примерный перечень вопросов к устному экзамену:

1. Структурная схема системы связи. Основные элементы, понятия Назначение устройств кодирования и модуляции. Классификация систем связи.
2. Непрерывные и дискретные сигналы по времени и состоянию - классификация, определения, терминология. Представление непрерывных сигналов обобщенным рядом Фурье Геометрическое представление сигналов векторами в пространствах Эвклида и Гильберта.

3. Тригонометрический и экспоненциальный ряды Фурье, условия их применимости к реальным сигналам.
4. Спектральная функция (спектральная плотность) непрерывного сигнала. Преобразование Фурье и его свойства. Спектральная плотность энергии и мощности сигнала известной формы. Функция автокорреляции сигналов известной формы.
5. Комплексное представление сигналов. Преобразование Гильберта и его свойства. Огибающая, частота и фаза детерминированного сигнала сложной формы. Спектральная плотность аналитического сигнала.
6. 6. Сигналы с амплитудной модуляцией - общая запись, спектральная и векторная диаграммы при тональной модуляции. Энергетические соотношения в сигналах с АМ. Балансная, однополосная и полярная виды АМ.
7. Понятие цифровой модуляции, ее необходимость.
8. Базовые виды цифровой модуляции, их сравнение и область применения.
9. Классификация видов цифровой модуляции.
10. Модуляция M-ASK, принцип формирования M-ASK сигнала. Диаграмма созвездий M-ASK сигнала.
11. Модуляция BPSK. Область применения. Диаграмма созвездий BPSK сигнала.
12. Модуляция QPSK. Область применения. Диаграмма созвездий QPSK.
13. Модуляция DBPSK. Область применения. Диаграмма созвездий DBPSK.
14. Модуляция DQPSK. Область применения. Диаграмма созвездий DQPSK.
15. Модуляция MSK. Область применения. Минимальный индекс частотной манипуляции.
16. Модуляция QAM. Диаграмма созвездий QAM-4, QAM-8, QAM-16.
17. Импульсно-кодовая модуляция, способ записи сигнала методы формирования и демодуляции. Шумы квантования, зависимость относительной среднеквадратичной ошибки от числа разрядов квантования.
18. Широкополосные сигналы, классификация, основные области применения. Использование ШПС для передачи дискретных сообщений.
19. Нелинейное безынерционное преобразование суммы гармонических сигналов. Комбинационные частоты. Преобразование частоты и супергетеродинный прием.
20. Преобразование гармонического сигнала нелинейным безынерционным элементом. Разложение отклика в ряд Фурье по гармоникам частоты сигнала в общем случае и в случаях полиномиальной и кусочно-линейной аппроксимации характеристик нелинейных элементов.
21. Дискретизация непрерывных сигналов и сообщений по времени. Теорема Котельникова, ее применение к реальным сигналам и сообщениям.
22. Множественный доступ с кодовым разделением CDMA, его преимущества перед FDMA и TDMA.
23. Метод расширения спектра DSSS.
24. Метод расширения спектра FHSS.

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

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



Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры МЭС

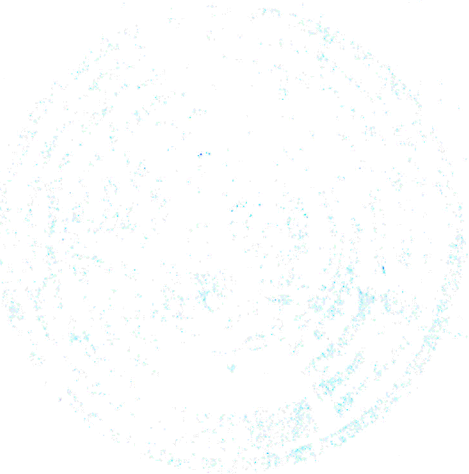
31.05.2021 г.      Протокол № 13

Заведующий кафедрой (разработчик)

  
подпись

Е.И. Гниломёдов  
инициалы, фамилия

31.05.2021 г.



Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры [МЭС]

31.05.2021 г.      Протокол № 13

Заведующий кафедрой (разработчика)

\_\_\_\_\_  
подпись

Е.И. Гниломёдов  
инициалы, фамилия

31.05.2021 г.