

Федеральное агентство связи

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 «Основы телекоммуникаций»

для основной профессиональной образовательной программы по направлению

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

направленность (профиль) – Транспортные сети и системы связи

квалификация – бакалавр

форма обучения – очная, заочная

год начала подготовки (по учебному плану) – 2019

Утверждаю

Директор УрТИСИ СибГУТИ

Е.А. Минина

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

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

по дисциплине «**Основы телекоммуникаций**»

для основной профессиональной образовательной программы по направлению

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

направленность (профиль) – Транспортные сети и системы связи

квалификация – бакалавр

форма обучения – очная, заочная

год начала подготовки (по учебному плану) – 2019

# 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)
<p><b>ОПК-1</b> – Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</p>	<p><b>ОПК 1.1 Знать:</b> основные физические и математические законы формирования и передачи сигналов электросвязи</p> <p><b>ОПК 1.2 Уметь:</b> решать задачи инженерной деятельности</p> <p><b>ОПК 1.3 Владеть:</b> навыками использования физических математических законов и методов накопления, передачи и обработки информации для решения задач инженерной деятельности</p>	1	-
<p><b>ОПК-3</b> – Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</p>	<p><b>ОПК 3.1 Знать:</b> принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи</p> <p><b>ОПК 3.2 Уметь:</b> пояснять особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем</p> <p><b>ОПК 3.3 Владеть:</b> навыками применения методов поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</p>	1	-

Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине экзамен (1 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>ОПК 1.1 Знать:</b> основные физические и математические законы формирования и передачи сигналов электросвязи		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Знать:</b> основные физические и математические законы формирования и передачи сигналов электросвязи	Имеет слабое представление об основных физических и математических законах формирования и передачи сигналов электросвязи. Не умеет самостоятельно без помощи преподавателя выполнять практические задания. Отчеты по практическим занятиям выполнены с существенными отклонениями от требований. При защите отчетов использует конспект лекций и слабо ориентируется в материале.
Средний уровень		Имеет представление об основных физических и математических законах формирования и передачи сигналов электросвязи. Умеет частично самостоятельно без помощи преподавателя выполнять практические задания. Отчеты по практическим занятиям выполнены с незначительными отклонениями от требований. При защите отчетов использует конспект лекций и ориентируется в материале.
Высокий уровень		Имеет знания об основных физических и математических законах формирования и передачи сигналов электросвязи. Умеет полностью самостоятельно без помощи преподавателя выполнять практические задания. Отчеты по практическим занятиям в соответствии с требованиями. При защите отчета не пользуется конспектом лекций и свободно ориентируется в материале.
<b>ОПК 1.2 Уметь:</b> решать задачи инженерной деятельности		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Уметь:</b> решать задачи инженерной деятельности	Не умеет самостоятельно без помощи преподавателя выполнять задачи инженерной деятельности. Отчеты по практическим занятиям выполнены с существенными отклонениями от требований. При защите отчетов использует конспект лекций и слабо ориентируется в материале.
Средний уровень		Умеет частично самостоятельно без помощи преподавателя выполнять

		задачи инженерной деятельности. Отчеты по практическим занятиям выполнены с незначительными отклонениями от требований. При защите отчетов использует конспект лекций и ориентируется в материале.
Высокий уровень		Умеет полностью самостоятельно без помощи преподавателя выполнять задачи инженерной деятельности. Отчеты по практическим занятиям выполнены в соответствии с требованиями. При защите отчета не пользуется конспектом лекций и свободно ориентируется в материале.

**ОПК 1.3 Владеть:**

навыками использования физических математических законов и методов накопления, передачи и обработки информации для решения задач инженерной деятельности

Низкий (пороговый) уровень		Не умеет самостоятельно без помощи преподавателя использовать физические и математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации для решения задач инженерной деятельности Отчеты по практическим занятиям выполнены с существенными отклонениями от требований. При защите отчетов использует конспект лекций и слабо ориентируется в материале.
Средний уровень	<b>Владеть:</b> навыками использования физических математических законов и методов накопления, передачи и обработки информации для решения задач инженерной деятельности	Умеет частично самостоятельно без помощи преподавателя использовать физические и математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации для решения задач инженерной деятельности Отчеты по практическим занятиям выполнены с несущественными отклонениями от требований. При защите отчетов использует конспект лекций и ориентируется в материале.
Высокий уровень		Умеет полностью самостоятельно без помощи преподавателя использовать физические и математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации для решения задач инженерной деятельности Отчет выполнен без отклонений от требований. При защите отчета не пользуется конспектом лекций и свободно

		ориентируется в материале.
<b>ОПК 3.1 Знать:</b> принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Знать:</b> принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи	Имеет слабое представление о принципах построения телекоммуникационных систем, различных типах и способах распределения информации в сетях связи.
Средний уровень		Имеет представление о принципах построения телекоммуникационных систем, различных типах и способах распределения информации в сетях связи.
Высокий уровень		Имеет знания о принципах построения телекоммуникационных систем, различных типах и способах распределения информации в сетях связи.
<b>ОПК 3.2 Уметь:</b> пояснять особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Уметь:</b> пояснять особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем	Слабо умеет пояснять особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем с использованием конспекта лекций.
Средний уровень		Умеет пояснять особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем с использованием конспекта лекций.
Высокий уровень		Умеет пояснять особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем без использования конспекта лекций.

Шкала оценивания	Результаты обучения	Дескрипторы освоения компетенций
<b>ОПК 3.3 Владеть:</b>		
навыками применения методов поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Владеть:</b> навыками применения методов поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	Слабо владеет навыками применения методов поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных. Не соблюдает основные требования информационной безопасности.
Средний уровень		Владеет навыками применения методов поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных. Частично соблюдает основные требования информационной безопасности.
Высокий уровень		Свободно владеет навыками применения методов поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных. Соблюдает основные требования информационной безопасности при поиске информации.

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	ОПК 1.1	низкий
		ОПК 1.2	низкий
		ОПК 3.1	низкий
	хорошо	ОПК 1.2	средний
		ОПК 1.3	средний
		ОПК 3.3	средний
	отлично	ОПК 1.2	высокий
		ОПК 1.3	высокий
		ОПК 3.3	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
<b>ОПК-1</b> – Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности		
Лекция	Основные понятия телекоммуникаций Основные характеристики сигналов электросвязи Каналы передачи Принципы построения многоканальных систем передачи Общие принципы построения сетей электросвязи Тенденции развития телекоммуникаций	Конспект лекций, экзамен
Практическое занятие	Изучение устройств преобразования сообщений в сигналы электросвязи Расчет основных параметров сигналов электросвязи Цифровое кодирование дискретных сигналов Изучение основ модуляции Разработка структурных схем систем передачи с ЧРК и ВРК	Отчет по практическим занятиям, экзамен
Самостоятельная работа	Все разделы дисциплины	Отчет по практическим занятиям, экзамен, РГР
<b>ОПК-3</b> – Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.		
Практическое занятие	Изучение сквозных технологии цифровой экономики РФ Тест по теме «Основные понятия телекоммуникаций» Сравнительный анализ систем сотовой подвижной связи разных поколений. Тенденции развития систем сотовой подвижной связи Тест по дисциплине «Основы телекоммуникаций»	Отчет по практическим занятиям, экзамен
Самостоятельная работа	Все разделы дисциплины	Отчет по практическим занятиям, экзамен, РГР

### 4 Типовые контрольные задания

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

**ОПК-1** – Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности



# Практическая работа

## Расчет основных параметров сигналов

### 1 Цель работы:

1.1 Изучение основных характеристик электрических сигналов.

### 2 Литература:

2.1 Катунин, Г.П. Основы инфокоммуникационных технологий [Электронный ресурс]: учебник / Г. П. Катунин. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 797 с. – 978-5-4486-0335-8. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74561.html>.

2.2 Минина Е.А. Основы телекоммуникаций: Методические указания по выполнению практических работ. – Екатеринбург: УрТИСИ СибГУТИ, 2019.

### 3 Подготовка к работе:

3.1 Повторить понятия: информация, количество информации в отдельно взятом сообщении, информационный параметр сигнала, сигнал, энтропия, непрерывный сигнал непрерывного времени, непрерывный сигнал дискретного времени, дискретный сигнал непрерывного времени, дискретный сигнал дискретного времени, периодический сигнал, гармоническое колебание, амплитуда колебания, угловая частота колебания, временное представление электрических сигналов, спектральное представление электрических сигналов, спектр амплитуд, полоса частот, ширина полосы частот, динамический диапазон сигнала, длительность сигнала, скорость модуляции, скорость передачи информации, пропускная способность канала связи, сообщение.

3.2 Изучить способы формирования первичных сигналов и их характеристики.

3.3 Рассмотреть примеры расчета мощности в относительных единицах, выраженных в логарифмической форме.

3.4 Повторить виды и особенности формирования первичных сигналов различных видов электросвязи, структуру системы передачи непрерывных и дискретных сообщений, способы передачи сигналов через систему электросвязи, понятие модуляции, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем.

3.5 Подготовить бланк отчета (см. п. 5).

3.6 Письменно ответить на вопросы допуска:

1 Что такое информация?

2 Что такое количество информации в отдельно взятом сообщении?

3 Что такое информационный параметр сигнала?

4 Что такое сигнал?

5 Что такое непрерывный сигнал непрерывного времени?

6 Что такое непрерывный сигнал дискретного времени?

7 Что такое дискретный сигнал непрерывного времени?

8 Что такое дискретный сигнал дискретного времени?

9 Что такое периодический сигнал?

10 Что такое гармоническое колебание, амплитуда колебания, угловая частота колебания?

#### 4 Индивидуальные задания:

##### Вариант 1

1 Дать определение понятию «Первичный телефонный сигнал» (речевое сообщение). Привести примеры временных диаграмм данного сигнала. Какие сообщения могут быть переданы с помощью таких сигналов?

2 Рассчитать динамический диапазон сигнала для заданных значений максимальной и минимальной мощности, представленных в таблице 1.

3 Высокочастотное колебание имеет заданную частоту (таблица 2). Найти период этого колебания и длину волны при распространении в вакууме.

4 Рассчитать энтропию источника дискретных сообщений и количество информации, приходящейся на каждый символ, если задан объем алфавита и вероятности появления символов (таблица 3). При каком условии символ будет переносить максимальное количество информации?

5 В соответствии с исходными данными (таблица 4) изобразить структуру аналогового сигнала.

Таблица 1

Исходные данные	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$P_{\max}$ , мкВт	1000	500	800	1000	2000	700	600	750	3100	1200
$P_{\min}$ , мкВт	0,01	0,06	0,04	0,05	0,01	0,2	0,03	0,1	0,5	0,15

Таблица 2

Исходные данные	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
f, МГц	900	1800	2200	2800	3000	450	100	2500	3100	1200

Таблица 3

Исходные данные	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
объем алфавита	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
$p(a_1)$	0,4	0,2	0,3	0,25	0,5	0,7	0,42	0,4	0,78	0,5
$p(a_2)$	0,6	0,2	0,7	0,25	0,5	0,1	0,58	0,3	0,22	0,1
$p(a_3)$		0,3		0,25		0,1		0,2		0,2
$p(a_4)$		0,3		0,25		0,1		0,1		0,2

Таблица 4

Исходные данные	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Закон изменения	sin	cos	cos	sin	cos	cos	sin	cos	sin	cos
Амплитуда, В	2	4	6	8	3	5	7	12	24	16
Период, мкс	5	10	15	20	14	16	18	250	100	50

#### 5 Содержание отчета:

5.1 Письменные ответы на вопросы допуска.

5.2 Результаты выполнения индивидуальных заданий.

**ОПК-3** – Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.

**Практическая работа**  
**Сравнительный анализ систем сотовой подвижной связи разных поколений.**  
**Тенденции развития систем сотовой подвижной связи**

**1 Цель работы:** Изучение основных характеристик и тенденций развития сетей сотовой подвижной связи

**2 Литература:**

1 Маглицкий, Б.Н. Основы построения систем связи с подвижными объектами [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.Н. Маглицкий. – Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. – 327 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84071.html>.

2 Минина Е.А. Основы телекоммуникаций: Методические указания по выполнению практических работ. – Екатеринбург: УрТИСИ СибГУТИ, 2019.

**3 Подготовка к работе:**

3.1 Повторить состав системы СПС, режимы работы, модели обслуживания вызова, виды множественного доступа, способы подключения MSC к ТФОП.

3.3 Ответить на вопросы для допуска к занятию:

- 1) По каким признакам классифицируются сети сотовой подвижной связи (СПС)?
- 2) Какие виды станций входят в состав системы СПС?
- 3) Какие методы разделения каналов (методы множественного доступа) применяются в СПС?
- 4) Для какой цели применяется принцип повторного использования частот?
- 5) В чем заключается идея повторного использования частот?
- 6) Что такое соканальные помехи?
- 7) Что такое кластер?
- 8) Каково минимальное количество ячеек (элементов) в кластере?
- 9) Что такое коэффициент соканального повторения?
- 10) По какому принципу выбирается количество элементов в кластере?

**4 Порядок выполнения работы:**

4.1 Используя различные источники информации и базы данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности, определить основные параметры, по которым можно составить сравнительную характеристику систем сотовой подвижной связи разных поколений. На основании полученных данных составить сравнительную таблицу характеристик систем сотовой подвижной связи разных поколений (образец таблица 1).

Таблица 1 – Образец таблицы

Стандарт	Характеристики	Значения
1G		
2G		
3G		
4G		
5G		

4.2 Используя различные источники информации и базы данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности, определить основные тенденции и особенности дальнейшего развития систем сотовой подвижной связи в рамках Программы «Цифровая экономика РФ».

**5 Содержание отчета:**

- 5.1 Письменные ответы на вопросы допуска.
- 5.2 Результаты выполнения заданий 4.1, 4.2.

### **Вопросы для экзамена**

- 1 Этапы развития сетей связи в России.
- 2 Законодательные акты, регламентирующие деятельность отрасли связи. «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы». Программа «Цифровая экономика РФ».
- 3 Понятия информации, сообщения, виды сообщений, электрический сигнал, электросвязь.
- 4 Виды электросвязи в зависимости от сообщений, среда распространения, тракт передачи, канал передачи, система передачи.
- 5 Понятия аналоговых и дискретных сигналов. Основные параметры сигналов (частота, спектр, уровень, фаза, длительность, форма).
- 6 Способы преобразования сообщений в сигналы электросвязи.
- 7 Цифровое кодирование дискретных сигналов.
- 8 Классификация и основные характеристики каналов передачи.
- 9 Факторы, влияющие на параметры передачи по каналам: шумы, помехи, искажения, затухание.
- 10 Понятие сети электросвязи (телекоммуникационной сети). Структура Единой сети электросвязи РФ.
- 11 Понятие и структура первичных и вторичных сетей электросвязи.
- 12 Эволюция систем сотовой подвижной связи. Классификация систем сотовой подвижной связи. Структура системы подвижной связи.
- 13 Понятие мультисервисной сети. Понятие и общая структура сетей связи следующего поколения NGN (NextGenerationNetwork).
- 14 Организация взаимодействия традиционных сетей сетями связи следующего поколения.
- 15 Понятие технологии IMS (IPMultimediaSubsystem – подсистема среды IP-мультимедиа).

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

Банк представлен в локальной сети кафедры МЭС и доступен по URL: <http://www.aup.uisi.ru>.  
Далее, выбрать следующий путь: Обучение \ Обучение по программам ВО и СПО \ МЭС → ФГОС 3++ Поколения → Высшее образование → Очная форма обучения. → Бакалавриат – направление подготовки 11.03.02 → Академический бакалавриат

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры МЭС

31.05.2019 г. Протокол № 11

Заведующий кафедрой (разработчика)

Е.А.Субботин  
подпись инициалы, фамилия

31.05.2019 г.



*[Faint, illegible text or bleed-through from the reverse side of the page]*

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры [МЭС]

31.05.2019 г.      Протокол № 11

Заведующий кафедрой (разработчика)

\_\_\_\_\_

подпись

Е.А.Субботин

инициалы, фамилия

31.05.2019 г.