

по дисциплине: «Теория телетрафика»

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 телетрафика»

для основной профессиональной образовательной программы по направлению

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

направленность (профиль) – Инфокоммуникационные сети и системы

квалификация – бакалавр

форма обучения – заочная

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 телеграфика**»

для основной профессиональной образовательной программы по направлению

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

направленность (профиль) – Инфокоммуникационные сети и системы

квалификация – бакалавр

форма обучения – заочная

год начала подготовки (по учебному плану) – 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-2 – Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием и основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами	<p><b>ПК2.1</b> Знает нормативно-правовые нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем)</p> <p><b>ПК2.2</b> Знает принципы построения технического задания при проектировании средств и сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации, системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций); современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение</p> <p><b>ПК2.3</b> Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации, современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе</p>	2	

	<p>специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования и проведения расчетов</p> <p><b>ПК2.4</b> Умеет выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта, осуществлять финансово-экономическое планирование, разрабатывать план выполнения работ</p> <p><b>ПК2.5</b> Умеет определять задачи, решаемые с помощью объекта, системы связи (телекоммуникационной системы) и ожидаемые результаты его использования, формировать требования к объекту, системе связи, разрабатывать варианты концепций объекта, системы связи, сравнительный анализ вариантов концепций объекта, системы связи (телекоммуникационной системы)</p> <p><b>ПК-2.6</b> Владеет навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации, оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами</p>		
--	--	--	--

Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине: зачет (2 курс).

## 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>ПК2.1</b> Знает нормативно-правовые нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем)		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Знает</b> нормативно-правовые нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем)	Знает нормативно-правовые нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем)
Средний уровень		Оценивает нормативно-правовые нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем)
Высокий уровень		Классифицирует нормативно-правовые нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем)
<b>ПК2.2</b> Знает принципы построения технического задания при проектировании средств и сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации, системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций); современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение.		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Знает</b> принципы построения технического задания при проектировании средств и сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации, системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций); современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение.	Знает принципы построения технического задания при проектировании средств и сетей связи и их элементов
Средний уровень		Знает структуру и основы подготовки технической и проектной документации, системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)
Высокий уровень		Знает структуру и основы подготовки технической и проектной документации, системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций); современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение
<b>ПК2.3</b> Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации, современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования и проведения расчетов		

Шкала оценивания	Результаты обучения	Дескрипторы уровней освоения компетенций
Низкий (пороговый) уровень	<b>Умеет</b> использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации, современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования и проведения расчетов	Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации
Средний уровень		Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации, современные информационно-коммуникационные технологии
Высокий уровень		Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации, современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования и проведения расчетов
<b>ПК2.4</b> Умеет выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта, осуществлять финансово-экономическое планирование, разрабатывать план выполнения работ		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Умеет</b> выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта, осуществлять финансово-экономическое планирование, разрабатывать план выполнения работ	Умеет выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски
Средний уровень		Умеет выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта, осуществлять финансово-экономическое планирование
Высокий уровень		Умеет выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта, осуществлять финансово-экономическое планирование, разрабатывать план выполнения работ
<b>ПК2.5</b> Умеет определять задачи, решаемые с помощью объекта, системы связи (телекоммуникационной системы) и ожидаемые результаты его использования, формировать требования к объекту, системе связи, разрабатывать варианты концепций объекта, системы связи, сравнительный анализ вариантов концепций объекта, системы связи (телекоммуникационной системы)		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Умеет</b> определять задачи, решаемые с помощью объекта, системы связи (телекоммуникационной системы) и ожидаемые результаты его использования, формировать требования к объекту, системе связи, разрабатывать варианты концепций объекта, системы связи, сравнительный анализ вариантов концепций объекта, системы связи	Умеет определять задачи, решаемые с помощью объекта, системы связи (телекоммуникационной системы) и ожидаемые результаты его использования
Средний уровень		Умеет определять задачи, решаемые с помощью объекта, системы связи (телекоммуникационной системы) и ожидаемые результаты его использования, формировать требования к объекту, системе связи

Шкала оценивания	Результаты обучения	Дескрипторы уровней освоения компетенций
Высокий уровень	(телекоммуникационной системы)	Умеет определять задачи, решаемые с помощью объекта, системы связи (телекоммуникационной системы) и ожидаемые результаты его использования, формировать требования к объекту, системе связи, разрабатывать варианты концепций объекта, системы связи, сравнительный анализ вариантов концепций объекта, системы связи (телекоммуникационной системы)
<b>ПК-2.6</b> Владеет навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации, оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами		
Низкий (пороговый) уровень	<b>Владеет</b> навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации, оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами	Владеет навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации, оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами на низком уровне
Средний уровень		Владеет навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации, оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами на среднем уровне
Высокий уровень		Владеет навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации, оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами на высоком 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
Зачет	зачет	ПК-2.1, ПК-2.2	низкий
		ПК- 2.3, ПК- 2.4,	средний
		ПК- 2.5, ПК- 2.6	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
ПК2.1 Знает нормативно-правовые нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем).		
Лекция	Введение в теорию телеграфика	Дискуссия

Тип занятия	Тема (раздел)	Оценочные средства
Практическая работа	Р а с ч е т п а р а м е т р о в п о т о к о в в ы з о в о в	Отчет по практической работе
ПК2.2 Знает принципы построения технического задания при проектировании средств и сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации, системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций); современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение.		
Лекция	Системы обслуживания потока вызовов	Дискуссия
Практическая работа	Р а с ч е т п а р а м е т р о в п о т о к о в в ы з о в о в	Отчет по практической работе
ПК2.3 Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации, современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования и проведения расчетов		
Лекция	Потоки вызовов	Дискуссия
Практическая работа	Расчет параметров потоков вызовов	Отчет по практической работе
ПК2.4 Умеет выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта, осуществлять финансово-экономическое планирование, разрабатывать план выполнения работ		
Лекция	Методы расчета пропускной способности однозвенных и многозвенных коммутационных схем	Дискуссия
Практическая работа	Р а с ч е т п а р а м е т р о в п о т о к о в в ы з о в о в	Отчет по практической работе
ПК2.5 Умеет определять задачи, решаемые с помощью объекта, системы связи (телекоммуникационной системы) и ожидаемые результаты его использования, формировать требования к объекту, системе связи, разрабатывать варианты концепций объекта, системы связи, сравнительный анализ вариантов концепций объекта, системы связи (телекоммуникационной системы)		
Лекция	Основы теории сетей массового обслуживания	Дискуссия
Домашняя контрольная работа	Расчет параметров трафика мультисервисной сети доступа	Отчет по ДКР
ПК-2.6 Владеет навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации, оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами		
Лекция	Основы компьютерного моделирования систем телетрафика	Дискуссия
Домашняя контрольная работа	Имитационное моделирование систем телетрафика	Отчет по ДКР

#### 4. Типовые контрольные задания

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

#### Компетенция ПК-2

### Пример задания по практической работе:

Задача1 На коммутационную систему в течение ЧНН поступает N вызовов. Средняя длительность занятия приборов каждым вызовом составляет t в предположении, что поток вызовов является стационарным Пуассоновским. Требуется определить:

- математическое ожидание и дисперсию числа вызовов, поступивших на станцию в течение часа;
- интенсивность и параметр потока;
- вероятность того, что за среднее время одного занятия t на станцию поступит точно k вызовов -  $P_k(t)$  и вероятность поступления не более k вызовов -  $P_i \leq k(t)$ .

Таблица 2.1 – Исходные данные

№ вар	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
N	120	210	456	238	97	351	235	125	332	34
t, мс	130	49	42	34	14	53	34	23	13	45
k	8	34	12	24	29	16	43	23	42	22

### Пример задания ДКР:

Оценить требования к производительности маршрутизатора, агрегирующего трафик мультисервисной сети доступа, с учётом структуры нагрузки поступающей от абонентов, пользующихся различными видами услуг:

- а) IP-телефонии;
- б) IP-телефонии и передачи данных;
- в) IP-телефонии, передачи данных и видео.

### Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Системы массового обслуживания. Примеры систем массового обслуживания.
2. Предмет и задачи теории телетрафика
3. Модель телекоммуникационной системы
4. Способы определения и задания потоков вызовов
5. Особенности теории телетрафика мультисервисных сетей
6. Концепция Traffic Engineering
7. Телефонная нагрузка, ее виды и параметры
8. Простейший поток, его характеристики
9. Входящие потоки заявок. Повторные вызовы
10. Основные характеристики пуассоновского потока
11. Длительность обслуживания заявок
12. Симметричный и примитивный потоки
13. Понятие нагрузки. Колебания нагрузки, ЧМН и ЧНН. Учет колебаний при проектировании, расчетная нагрузка.
14. Потоки сообщений и параметры их оценки – нагрузка, интенсивность нагрузки, единицы измерения нагрузки и ее интенсивности.
15. Классификация и характеристики вызовов
16. Использование теории вероятностей для оценки качества обслуживания
17. Особенности моделирования телекоммуникационных систем
18. Обслуживание простейшего потока. Первая формула Эрланга
19. Экспоненциальное время обслуживания. Вторая формула Эрланга
20. Алгоритмы обслуживания заявок
21. Системы с ожиданием. Системы с приоритетами
22. Классификация Кендалла-Башарина
23. Качество телефонной связи

**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 (разработчика)

  
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.