



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)

Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
\_\_\_\_\_ Е.А. Минина  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Теория телеграфика»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
направленность (профиль) – Инфокоммуникационные технологии в услугах связи  
квалификация – бакалавр  
форма обучения – очная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2020

Екатеринбург 2020



Рабочая программа дисциплины «Теория телетрафика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и Положением об организации и осуществления в СибГУТИ образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Программу составил:

_____ доцент должность	_____	/ Д.В. Кусайкин инициалы, фамилия
_____ / _____ / должность	_____	/ _____ / инициалы, фамилия

Утверждена на заседании кафедры МЭС от 29.05.2020 протокол № 10

Заведующий кафедрой (разработчик) \_\_\_\_\_ / Е.А. Субботин /  
подпись инициалы, фамилия  
29.05.2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) \_\_\_\_\_ / Н.В. Будылдина /  
подпись инициалы, фамилия  
29.05.2020 г.

Согласовано  
Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП) \_\_\_\_\_ / Н.В. Будылдина /  
подпись инициалы, фамилия  
29.05.2020 г.

Основная и дополнительная литература, указанная в рабочей программе, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_ / С.Г. Торбенко /  
подпись инициалы, фамилия

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане – *Б1.В.22*.

<i>ПК-1 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	<p><i>Основы теории цепей</i></p> <p><i>Антенны и распространение радиоволн</i></p> <p><i>ЭВМ и периферийные устройства</i></p> <p><i>Вычислительная техника и информационные технологии</i></p> <p><i>Элементная база телекоммуникационных систем</i></p> <p><i>Языки программирования</i></p> <p><i>Программирование сетевых приложений</i></p> <p><i>Схемотехника телекоммуникационных устройств</i></p> <p><i>Базы данных в телекоммуникациях</i></p> <p><i>Теория связи</i></p> <p><i>Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных</i></p> <p><i>Направляющие среды электросвязи</i></p> <p><i>Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей</i></p> <p><i>Сети и системы радиосвязи</i></p> <p><i>Администрирование в инфокоммуникационных системах</i></p> <p><i>Операционные системы</i></p> <p><i>Архитектура и программное обеспечение сетевых инфокоммуникационных устройств</i></p> <p><i>Корпоративные инфокоммуникационные системы и услуги</i></p> <p><i>Системы сетевого сопровождения инфокоммуникационных систем и услуг</i></p> <p><i>Цифровые системы распределения сообщений</i></p>
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	<p><i>Проектирование и эксплуатация сетей связи</i></p> <p><i>Защита информации от несанкционированного доступа</i></p> <p><i>Производственная (технологическая и проектно-технологическая) практика</i></p>
Последующие дисциплины и практики	<p><i>Электропитание устройств и систем телекоммуникаций</i></p> <p><i>Мультисервисные сети и протоколы</i></p> <p><i>Экономика отрасли инфокоммуникаций</i></p> <p><i>Планирование развития услуг связи на базе инфокоммуникационных систем</i></p> <p><i>Пакетные радиосети</i></p> <p><i>Сети и системы мобильной связи</i></p> <p><i>Производственная (преддипломная) практика</i></p> <p><i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i></p>

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать освоение следующих компетенций по дескрипторам «знания, умения, владения», соответствующие тематическим разделам дисциплины, и применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

*ПК-1 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных:*

### **Знать**

- цели, задачи и понятийный аппарат теории телетрафика;
- основные характеристики потоков сообщений и процессов их обслуживания;
- методы измерения и анализа характеристик, зависимость этих характеристик от различных факторов и от поведения абонентов;
- методы расчета пропускной способности систем распределения сообщений;
- нормативные документы, регламентирующие способы измерения основных характеристик потоков сообщений;
- методы обработки результатов измерений и прогнозирования этих характеристик

### **Уметь**

- применять методы измерения и анализа характеристик;
- применять методы расчета пропускной способности систем распределения сообщений;
- методы обработки результатов измерений и прогнозирования этих характеристик.

### **Владеть**

- практическими навыками составления математических моделей сетей связи и систем распределения сообщений;
- первичными навыками по постановке, формализации и решению в аналитическом виде и с использованием имитационного моделирования задач теории телетрафика, возникающих при проектировании систем связи как систем массового обслуживания;
- навыками проведения анализа вероятностно-временных характеристик систем телетрафиканавыками самостоятельной работы с различными источниками информации

### 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 4 курсе, составляет 4 зачетных единицы. По дисциплине предусмотрен экзамен.

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Курс 3
		7 сем.
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>40/1,11</b>	<b>40/1,11</b>
В том числе в интерактивной форме	10/0,28	10/0,28
Лекции (ЛК)	18/0,5	18/0,5
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	20/0,56	20/0,56
Предэкзаменационная консультация	2/0,05	2/0,05
<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>	<b>70/1,94</b>	<b>70/1,94</b>
Проработка лекций	25/0,69	25/0,69
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	20/0,56	20/0,56
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	-	-
Выполнение курсовой работы	-	-
Выполнение реферата, РГР**	-	-
Подготовка и сдача зачета и экзамена	25/0,69	25/0,69
<b>Контроль</b>	<b>34/0,94</b>	<b>34/0,94</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, часов</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

\*\* Оставить нужное

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание	Объем в часах
		О
1	Введение в теорию телетрафика.	2
2	Потоки вызовов	2
3	Системы обслуживания потока вызовов	4
4	Методы расчета пропускной способности однозвенных и многозвенных коммутационных схем.	4
5	Основы теории сетей массового обслуживания	4
6	Основы компьютерного моделирования систем телетрафика	2
<b>ВСЕГО</b>		<b>18</b>

### 4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах
			О
1	2	Потоки событий и их свойства	2
2	3	Марковские процессы и их свойства	2
3	5	Системы массового обслуживания с отказами	4
4	5	Обслуживание в смешанных системах	4
5	6	Телефонная нагрузка	4
6	6	Расчет параметров потоков вызовов	4
<b>ВСЕГО</b>			<b>20</b>

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

*Преподавание дисциплины базируется на результатах научных исследований, проводимых УрГИСИ СибГУТИ, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.*

№ п/п	Тема	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий	
	Системы обслуживания потока вызовов Методы расчета пропускной способности однозвенных и многозвенных коммутационных схем. Основы теории сетей массового обслуживания. Основы компьютерного моделирования систем телетрафика	10	лек	групповая дискуссия
<b>ВСЕГО</b>		<b>10</b>		

\* Не меньше интерактивных часов



## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1 Список основной литературы

1. Белопольская, Я. И. Теория случайных процессов и системы массового обслуживания : учебное пособие / Я. И. Белопольская, В. Ю. Васильчук. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-9227-0963-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108052.html>

2. Основы инфокоммуникационных технологий. Теория телетрафика : учебное пособие / Е. Д. Бычков, В. А. Майстренко, О. Н. Коваленко, Д. Н. Коваленко ; под редакцией В. А. Майстренко. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 156 с. — ISBN 978-5-8149-2433-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78449.html>

3. Смирнов, И. Н. Прикладные задачи теории массового обслуживания : учебное пособие / И. Н. Смирнов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 86 с. — ISBN 978-5-7937-1642-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102664.html>

### 6.2 Список дополнительной литературы

1. Быков Ю. П. Теория телетрафика: учеб. пособие для студ. вузов спец. 200900 / Ю. П. Быков, Е. А. Абзапарова. – Екатеринбург: УрТИСИ ГОУ ВПО «СибГУТИ», 2005.

2. Лидский Э. А. Задачи трафика в сетях связи учеб. пособие / Э. А. Лидский. – Екатеринбург : УрТИСИ ГОУ ВПО «СибГУТИ», 2007.

3. Поршнев С.В. Математические модели информационных потоков в высокоскоростных магистральных интернет-каналах. – М.: Горячая линия-Телеком, 2015, 232 с.

4. А.Н. Соколов, Н.А. Соколов. Однолинейные системы массового обслуживания. Учебное пособие. / СПбГУТ. СПб.: 2011.

5. Степанов С. Н. Теория телетрафика: концепции, модели, приложения. – М.: Горячая линия-Телеком, 2015, 868 с.

6. Степанов С. Н. Основы телетрафика мультисервисных сетей. – М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2010.

### 6.3 Информационное обеспечение (в т.ч. интернет- ресурсы).

1. Полнотекстовая база данных учебных и методических пособий СибГУТИ. [http://elib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r\\_plus/cgiirbis\\_64\\_ft.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=AUTHOR&P21DBN=IRBIS&Z21FLAGID=1](http://elib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=AUTHOR&P21DBN=IRBIS&Z21FLAGID=1). Доступ по логину-паролю.

2. Научная электронная библиотека (НЭБ) elibrary <http://www.elibrary.ru> ООО «Научная Электронная библиотека» г. Москва. Лицензионное соглашение №6527 от 27.09.2010 свободный доступ (необходимо пройти регистрацию).

4 Сектор стандартизации электросвязи (МСЭ-Т), <http://www.itu.int/rec/T-REC-G>. Свободный доступ.

**7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И  
ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекционная аудитория № VII, VIII УК№3	Лекционные занятия	Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) имеются римские аудитории № VII, VIII УК№3 для проведения <b>лекционных занятий</b> , оснащённые: 100 – посадочных мест, офисная мебель, доска магнито-маркерная, мультимедийный проектор Sanyo PLC-WXU 30, экран Luma HDTV 269/106" 132*234 MW, 1 ПК (преподавателя): системный блок ATX IN WIN, монитор NEC LCD 15"
Аудитория №209 УК№3	Практические занятия	Для проведения <b>практических работ</b> используется аудитория №209 УК№3, которая оснащена: 1) компьютер персональный INTEL Pentium Dual-Core 2.0 GHz – 14 рабочих мест; 2) 1 место преподавателя; 3) видеомагнитофон Supra; 4) коммутационная система Корал-11; 5) шкаф телекоммуникационный, 6) телевизор ТВТ-28 NT; 7)доска школьная (маркерная).
По лаборатория для самостоятельной работы студентов №310 УК№3	Самостоятельная работа	Для самостоятельной работы студентов используется лаборатория для самостоятельной работы студентов №310 УК№3, оснащённая офисной мебелью, рабочими местами с персональными компьютерами, работающими под управлением операционной системы Windows 7, 10 – рабочими местами, 14 – посадочными местами, принтером Samsung ML-2241; аудитория используется для проведения самостоятельной работы студентов кафедры многоканальной электрической связи. Имеется предоставление удалённого доступа к единой научной образовательной электронной среде.

## **8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям**

#### **8.1.1 Подготовка к лекциям**

На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание научных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Целесообразно сначала понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно оставлять поля, на которых при самостоятельной работе с конспектом можно сделать дополнительные записи и отметить непонятные вопросы.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты в соответствии с вопросами плана лекции, предложенными преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Во время лекции можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью освоения теоретических положений, разрешения спорных вопросов.

#### **8.1.2 Подготовка к практическим занятиям**

Подготовку к практическим занятиям следует начинать с ознакомления плана практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучении основной и дополнительной литературы. Новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

### **8.2 Самостоятельная работа студентов**

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование времени самостоятельной работы.

Подготовка к лекционным занятиям включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т. е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к получению новых знаний и овладению навыками.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебно-методической и научной литературы;
- изучения нормативно-правовых актов;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т. д.;
- подготовки рефератов по заданию преподавателя;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

### **8.3 Подготовка к промежуточной аттестации**

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендуемую литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Освоение дисциплины предусматривает посещение лекционных занятий, выполнение и защиту практических работ, самостоятельной работы.

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине включает следующие процедуры:

- контрольные работы для полусеместровой аттестации;
- решение индивидуальных задач на практических занятиях;
- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждом практическом занятии.

Промежуточный контроль достижения результатов обучения по дисциплине проводится в следующих формах:

- экзамен;

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых представлено в Приложении 1 и на сайте (<http://www.aup.uisi.ru>).