

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет технологии, транспорта и связи

Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Лесков А.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.07.02.Теория телетрафика

на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 11.03.02 – Инфокоммуникационные  
технологии и системы связи

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Профиль – Оптические системы и сети связи (для набора 2015)

Форма обучения очная, заочная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель преподавания дисциплины состоит в:

- изучении методов оценки качества обслуживания потоков сообщений в системах коммутации и сетях связи;
- освоении студентами методов исследования вероятностно-временных характеристик сетей связи и их элементов;
- овладении перспективными методами анализа и синтеза систем телетрафика;
- получении практических навыков расчета систем и сетей телетрафика.

Задачи изучения дисциплины:

Основными задачами дисциплины теория телетрафика являются:

- исследование количественных и качественных характеристик потоков требований на установление соединений;
- исследование характеристик систем коммутации с точки зрения их способности обслужить потоки сообщений;
- получение расчетных соотношений, связывающих информационную нагрузку, число обслуживающих устройств и качество обслуживания;
- основы процесса планирования телекоммуникационной сети как большой и сложной системы;
- современную методологию планирования телекоммуникационной сети на базе новых технологий передачи и коммутации;
- приемы планирования телекоммуникационной сети (с углубленным изучением аспектов, касающихся теории телетрафика).

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Учебная дисциплина «Теория телетрафика» является дисциплиной по выбору, входит в блок Б1.В.ДВ.7.2

### 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

#### Очная форма

| Виды занятий                           | Распределение по семестрам |           | Всего часов |
|----------------------------------------|----------------------------|-----------|-------------|
|                                        | 5 семестр                  | 6 семестр |             |
| Общая трудоемкость                     |                            |           | 180         |
| Аудиторные занятия, в т.ч.             | 38                         | 34        | 72          |
| лекционные (ЛК)                        | 18                         | 18        | 36          |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)    | 10                         | 8         | 18          |
| лабораторные (ЛР)                      | 10                         | 8         | 18          |
| Самостоятельная работа студентов (СРС) | 60                         | 48        | 108         |

|                                            |       |         |    |
|--------------------------------------------|-------|---------|----|
| Форма промежуточной аттестации в семестре  | Зачет | Экзамен | 36 |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) | КП    |         |    |

### Заочная форма

| Виды занятий                               | Распределение по семестрам |           | Всего часов |
|--------------------------------------------|----------------------------|-----------|-------------|
|                                            | 8 семестр                  | 9 семестр |             |
| Общая трудоемкость                         |                            |           | 180         |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                 | 20                         | 16        | 36          |
| лекционные (ЛК)                            | 4                          | 4         | 8           |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)        | 6                          | 6         | 12          |
| лабораторные (ЛР)                          | 6                          | 6         | 12          |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)     | 78                         | 70        | 148         |
| Форма промежуточной аттестации в семестре  | Зачет                      | Экзамен   | 36          |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) | КП                         |           |             |

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Индекс компетенции | Содержание компетенции                                                          |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 15              | Умение разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию |

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

|                    |
|--------------------|
| Результат обучения |
|--------------------|

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать | <p>Пороговый:</p> <p>1) роль теории телетрафика в современных оптических инфокоммуникационных системах;</p> <p>2) нормативные документы, регламентирующие способы измерения основных характеристик потоков сообщений;</p> <p>3) современную методологию анализа вероятностно-временных характеристик телекоммуникационной системы</p>                                                                   |
|       | <p>Стандартный:</p> <p>1) приемы исследования моделей телетрафика;</p> <p>2) методы обработки результатов измерений и прогнозирования этих характеристик;</p> <p>3) качество обслуживания в сетях связи;</p>                                                                                                                                                                                            |
|       | <p>Эталонный:</p> <p>1) основы процесса планирования телекоммуникационной сети как большой и сложной системы);</p> <p>2) самостоятельно работать на компьютере и в компьютерных сетях, моделировать на компьютере устройства, системы и процессы с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ</p>                                                                            |
| Уметь | <p>Пороговый:</p> <p>1) основы процесса планирования телекоммуникационной сети как большой и сложной системы);</p> <p>2) самостоятельно работать на компьютере и в компьютерных сетях, моделировать на компьютере устройства, системы и процессы с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ</p>                                                                            |
|       | <p>Стандартный:</p> <p>1) составлять математические модели сетей связи и их элементов как систем телетрафика;</p> <p>2) интерпретировать основные результаты, полученные для систем телетрафика, с точки зрения планирования телекоммуникационной сети и ее эксплуатации;</p> <p>3) применять методы обработки результатов измерений основных характеристик потоков сообщений и их прогнозирования;</p> |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <p>Эталонный:</p> <p>1) выполнять аналитические расчеты, компьютерное моделирование, экспериментальные измерения и испытания элементов, узлов и модулей оптических инфокоммуникационных систем для различных технических задач;</p> <p>2) использовать современные информационные и компьютерные технологии, способствующие повышению эффективности научной деятельности;</p> <p>3) осуществлять работы по методам компьютерного моделирования оптических инфокоммуникационных систем;</p> |
| Владеть | <p>Пороговый:</p> <p>1) проводить анализ эксплуатируемой телекоммуникационной сети и выбирать основные направления ее модернизации;</p> <p>2) различать виды входящих потоков и находить их характеристики;</p> <p>3) уметь собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов;</p>                                                                                                                              |
|         | <p>Стандартный:</p> <p>1) тенденциями и перспективами развития теории телетрафика в оптических инфокоммуникационных системах, включая смежные области науки, техники и промышленного производства.</p> <p>2) составлять сценарии возможного развития телекоммуникационной сети и ее фрагментов;</p> <p>3) практическими навыками составления математических моделей сетей связи и их элементов, как систем телетрафика;</p>                                                                |
|         | <p>Эталонный:</p> <p>1) рассчитывать вероятностно-временные характеристики сетей следующего поколения (NGN) в соответствии с заданными показателями качества обслуживания;</p> <p>2) прогнозировать и анализировать экономические и экологические последствия новых технических решений;</p> <p>3) использовать современные информационные и компьютерные технологии, способствующие повышению эффективности научной деятельности.</p>                                                     |

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела               | Всего часов | Аудиторные занятия |        |    | СРС |
|--------|---------------|------------------------------------|-------------|--------------------|--------|----|-----|
|        |               |                                    |             | ЛК                 | ПЗ(СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1             | Предмет курса "Теория телетрафика" | 14          | 4                  | -      | -  | 10  |

|       |    |                                                                                                                                 |     |    |    |    |     |
|-------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|----|-----|
|       | 2  | Математический аппарат теории телетрафика                                                                                       | 18  | 4  | 4  | -  | 10  |
| 2     | 3  | Концепция качества обслуживания в сетях электросвязи                                                                            | 16  | 4  | -  | -  | 12  |
|       | 4  | Потоки вызовов                                                                                                                  | 18  | 4  | 4  | -  | 10  |
| 3     | 5  | Телефонная нагрузка                                                                                                             | 20  | 4  | 4  | -  | 12  |
|       | 6  | Системы с ожиданием                                                                                                             | 22  | 4  | 4  | 4  | 10  |
|       | 7  | Системы с приоритетами                                                                                                          | 18  | 2  | 2  | 4  | 10  |
| 4     | 8  | Методы измерения телефонной нагрузки.                                                                                           | 18  | 2  | -  | 4  | 12  |
|       | 9  | Современные модели телетрафика                                                                                                  | 16  | 4  | -  | 2  | 10  |
|       | 10 | Методы решения задач, связанных с оценкой показателей качества обслуживания и расчетом пропускной способности телефонных сетей. | 20  | 4  | -  | 4  | 12  |
| Итого |    |                                                                                                                                 | 180 | 36 | 18 | 18 | 108 |

### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела                                                                                                            | Всего часов | Аудиторные занятия |        |    | СРС |
|--------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|--------|----|-----|
|        |               |                                                                                                                                 |             | ЛК                 | ПЗ(СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1             | Предмет курса "Теория телетрафика"                                                                                              | 17          | 2                  | -      | -  | 15  |
|        | 2             | Математический аппарат теории телетрафика                                                                                       | 21          | 2                  | -      | 4  | 15  |
| 2      | 3             | Концепция качества обслуживания в сетях электросвязи                                                                            | 15          | -                  | -      | -  | 15  |
|        | 4             | Потоки вызовов                                                                                                                  | 21          | 2                  | 4      | -  | 15  |
| 3      | 5             | Телефонная нагрузка                                                                                                             | 14          | 2                  | 2      | -  | 10  |
|        | 6             | Системы с ожиданием                                                                                                             | 20          | -                  | 2      | 2  | 16  |
|        | 7             | Системы с приоритетами                                                                                                          | 17          | -                  | -      | 2  | 15  |
| 4      | 8             | Методы измерения телефонной нагрузки.                                                                                           | 19          | -                  | -      | 4  | 15  |
|        | 9             | Современные модели телетрафика                                                                                                  | 16          | -                  | -      | -  | 16  |
|        | 10            | Методы решения задач, связанных с оценкой показателей качества обслуживания и расчетом пропускной способности телефонных сетей. | 20          | -                  | 4      | -  | 16  |
| Итого  |               |                                                                                                                                 | 180         | 8                  | 12     | 12 | 148 |

### 3.2. Лекционные занятия

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | Практические задачи, решаемые методами теории телетрафика, история развития дисциплины, роль А. Эрланга в становлении теории телетрафика, краткий обзор последующих лекций. Связь с другими дисциплинами (экономика, управление запасами и другие).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|        | 2             | Математический аппарат теории телетрафика. Теория вероятностей, математическая статистика, преобразование Лапласа-Стилтьеса, процессы гибели и размножения, общие понятия об имитационном моделировании, классификация Кендалла-Башарина, сети Петри.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2      | 3             | Концепция качества обслуживания в сетях электросвязи. Основные положения рекомендации ITU E.800, определяющие подход к нормированию QoS – Quality of Services, различие в показателях QoS для сетей с коммутацией каналов и пакетов, понятие о SLA – соглашении об уровне обслуживания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|        | 4             | Основные определения, простейший поток, потоки с последствием, рекуррентный поток, операции просеивания и объединения потоков, выходящие потоки заявок, основные свойства потоков (стационарность, ординарность, последствие), статистические данные для телефонной сети. Обслуживание вызовов. Статистические данные, полученные при измерениях в телефонной сети, типичные законы распределения длительности обслуживания вызовов в сетях электросвязи, алгоритмы обслуживания вызовов, их классификация и примеры применения в телекоммуникационных системах различного назначения. |
|        | 5             | Телефонная нагрузка. Основные понятия, интенсивность нагрузки, полнодоступный пучок, системы с потерями – формулы Эрланга и Энгсета, качественный анализ графиков вида $\pi = f(Y, V)$ , нормы QoS в телефонной сети общего пользования, задачи расчета пропускной способности коммутационных станций и узлов, распределение трафика между станциями, влияние повторных попыток на качество обслуживания телефонной нагрузки.                                                                                                                                                          |
|        |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | 6  | Системы с ожиданием. Полнодоступный пучок при экспоненциальном распределении и постоянной длительности обслуживания вызовов, формулы Поллачека-Хинчина, моменты распределения времени ожидания и задержки заявок в системе $M/G/1$ , примеры подобных моделей в эксплуатируемых и в перспективных телекоммуникационных сетях, количественное и качественное сравнение алгоритмов обслуживания заявок с потерями и с ожиданием, виды алгоритмов обслуживания заявок с ожиданием, используемых в сетях связи, системы вида $G/M/1$ и $G/G/1$ , задачи расчета пропускной способности для центров коммутации пакетов. |
|   | 7  | Системы с приоритетами. Целесообразность введения приоритетов для обслуживания заявок, системы вида $0 M/G/1/\infty/f$ – выражения для расчета моментов времени ожидания и задержки заявок, оценка эффективности систем с приоритетным обслуживанием Сети массового обслуживания: обходные направления, многофазное обслуживание в сетях телефонной связи, понятие "сеть массового обслуживания" (СеМО), теорема Джексона, замкнутые и открытые СеМО, основные результаты, полученные для СеМО, расчет надежности СеМО и многофазных систем.                                                                       |
| 4 | 8  | Методы измерения телефонной нагрузки. Цели и задача измерения нагрузки, способы измерения основных параметров трафика, методы обработки результатов измерений, оценка точности измерений нагрузки, использование результатов измерений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|   | 9  | Современные модели телетрафика. Новые задачи теории телетрафика для мультисервисных сетей, рекомендация ITU Y.1541, анализ сетей обмена IP пакетами и сетей сигнализации, общие понятия о фрактальных процессах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|   | 10 | Методы решения задач, связанных с оценкой показателей качества обслуживания и расчетом пропускной способности телефонных сетей, а также их элементов, анализ системы телефонной связи в эпоху NGN (аспекты передачи речи по IP сетям), анализ цифровой телефонной сети как сети массового обслуживания, задачи расчета системы общеканальной сигнализации, Интеллектуальной сети, Контакт центров.                                                                                                                                                                                                                 |

### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лекционных занятий |
|--------|---------------|-------------------------------|
|--------|---------------|-------------------------------|

|   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | Практические задачи, решаемые методами теории телетрафика, история развития дисциплины, роль А. Эрланга в становлении теории телетрафика, краткий обзор последующих лекций. Связь с другими дисциплинами (экономика, управление запасами и другие).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|   | 2 | Математический аппарат теории телетрафика. Теория вероятностей, математическая статистика, преобразование Лапласа-Стилтьеса, процессы гибели и размножения, общие понятия об имитационном моделировании, классификация Кендалла-Башарина, сети Петри.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2 | 3 | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|   | 4 | Основные определения, простейший поток, потоки с последствием, рекуррентный поток, операции просеивания и объединения потоков, выходящие потоки заявок, основные свойства потоков (стационарность, ординарность, последствие), статистические данные для телефонной сети. Обслуживание вызовов. Статистические данные, полученные при измерениях в телефонной сети, типичные законы распределения длительности обслуживания вызовов в сетях электросвязи, алгоритмы обслуживания вызовов, их классификация и примеры применения в телекоммуникационных системах различного назначения. |
| 3 | 5 | Телефонная нагрузка. Основные понятия, интенсивность нагрузки, полнодоступный пучок, системы с потерями – формулы Эрланга и Энгсета, качественный анализ графиков вида $\pi = f(Y, V)$ , нормы QoS в телефонной сети общего пользования, задачи расчета пропускной способности коммутационных станций и узлов, распределение трафика между станциями, влияние повторных попыток на качество обслуживания телефонной нагрузки.                                                                                                                                                          |
|   | 6 | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|   | 7 | --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4 | 8 | ---                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|   | 9 | Современные модели телетрафика. Новые задачи теории телетрафика для мультисервисных сетей, рекомендация ITU Y.1541, анализ сетей обмена IP пакетами и сетей сигнализации, общие понятия о фрактальных процессах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|  |    |    |
|--|----|----|
|  | 10 | -- |
|--|----|----|

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание практических(семинарских) занятий |
|--------|---------------|----------------------------------------------|
| 1      | 1             | ---                                          |
|        | 2             | Математический аппарат теории телетрафика    |
| 2      | 3             | ---                                          |
|        | 4             | Потоки вызовов                               |
| 3      | 5             | Телефонная нагрузка                          |
|        | 6             | Системы с ожиданием                          |
|        | 7             | Системы с приоритетами                       |
| 4      | 8             | ---                                          |
|        | 9             | ---                                          |
|        | 10            | ---                                          |

#### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание практических(семинарских) занятий |
|--------|---------------|----------------------------------------------|
|--------|---------------|----------------------------------------------|

|   |    |                                                                                                                                 |
|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1  | ---                                                                                                                             |
|   | 2  | ---                                                                                                                             |
| 2 | 3  | ---                                                                                                                             |
|   | 4  | Потоки вызовов                                                                                                                  |
| 3 | 5  | Телефонная нагрузка                                                                                                             |
|   | 6  | Системы с ожиданием                                                                                                             |
|   | 7  | ---                                                                                                                             |
| 4 | 8  | ---                                                                                                                             |
|   | 9  | ---                                                                                                                             |
|   | 10 | Методы решения задач, связанных с оценкой показателей качества обслуживания и расчетом пропускной способности телефонных сетей. |

### 3.4. Лабораторные занятия

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лабораторных занятий |
|--------|---------------|---------------------------------|
| 1      | 1             | ---                             |
|        | 2             | ---                             |
| 2      | 3             | ---                             |

|   |    |                                                                                                                                 |
|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 4  | ---                                                                                                                             |
|   | 5  | ---                                                                                                                             |
|   | 6  | Системы с ожиданием                                                                                                             |
|   | 7  | Системы с приоритетами                                                                                                          |
| 4 | 8  | Методы измерения телефонной нагрузки.                                                                                           |
|   | 9  | Современные модели телетрафика                                                                                                  |
|   | 10 | Методы решения задач, связанных с оценкой показателей качества обслуживания и расчетом пропускной способности телефонных сетей. |

### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лабораторных занятий           |
|--------|---------------|-------------------------------------------|
| 1      | 1             | ---                                       |
|        | 2             | Математический аппарат теории телетрафика |
| 2      | 3             | ---                                       |
|        | 4             | ---                                       |
| 3      | 5             | ---                                       |
|        | 6             | Системы с ожиданием                       |
|        | 7             | Системы с приоритетами                    |

|   |    |                                       |
|---|----|---------------------------------------|
| 4 | 8  | Методы измерения телефонной нагрузки. |
|   | 9  | ---                                   |
|   | 10 | ---                                   |

### 3.5. Организация самостоятельной работы

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение | Виды самостоятельной работы                                                                                                               |
|--------|---------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | Предмет курса "Теория телетрафика"                          | Подготовка сообщений и докладов<br>работа с электронными образовательными ресурсами<br>анализ нормативных документов                      |
| 1      | 2             | Математический аппарат теории телетрафика                   | анализ нормативных документов<br>работа с электронными образовательными ресурсами<br>подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции |
| 2      | 3             | Концепция качества обслуживания в сетях электросвязи        | работа с электронными образовательными ресурсами<br>подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции                                  |
| 2      | 4             | Потоки вызовов                                              | работа с электронными образовательными ресурсами<br>подготовка к коллоквиуму                                                              |
| 3      | 5             | Телефонная нагрузка                                         | работа с электронными образовательными ресурсами<br>подготовка к собеседованию                                                            |
| 3      | 6             | Системы с ожиданием                                         | работа с электронными образовательными ресурсами<br>подготовка к коллоквиуму                                                              |
| 3      | 7             | Системы с приоритетами                                      | работа с электронными образовательными ресурсами                                                                                          |
| 4      | 8             | Методы измерения телефонной нагрузки.                       | работа с электронными образовательными ресурсами<br>подготовка к собеседованию                                                            |

|   |    |                                                                                                                                 |                                                                                                                  |
|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | 9  | Современные модели телетрафика                                                                                                  | анализ нормативных документов<br>работа с электронными образовательными ресурсами<br>составление конспекта-плана |
| 4 | 10 | Методы решения задач, связанных с оценкой показателей качества обслуживания и расчетом пропускной способности телефонных сетей. | работа с электронными образовательными ресурсами<br>составление конспекта-плана                                  |

### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение | Виды самостоятельной работы                                                                                                               |
|--------|---------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | Предмет курса "Теория телетрафика"                          | Подготовка сообщений и докладов<br>работа с электронными образовательными ресурсами<br>анализ нормативных документов                      |
| 1      | 2             | Математический аппарат теории телетрафика                   | анализ нормативных документов<br>работа с электронными образовательными ресурсами<br>подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции |
| 2      | 3             | Концепция качества обслуживания в сетях электросвязи        | работа с электронными образовательными ресурсами<br>подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции                                  |
| 2      | 4             | Потоки вызовов                                              | работа с электронными образовательными ресурсами<br>подготовка к коллоквиуму                                                              |
| 3      | 5             | Телефонная нагрузка                                         | работа с электронными образовательными ресурсами<br>подготовка к собеседованию                                                            |
| 3      | 6             | Системы с ожиданием                                         | работа с электронными образовательными ресурсами<br>подготовка к коллоквиуму                                                              |
| 3      | 7             | Системы с приоритетами                                      | работа с электронными образовательными ресурсами                                                                                          |
| 4      | 8             | Методы измерения телефонной нагрузки.                       | работа с электронными образовательными ресурсами<br>подготовка к собеседованию                                                            |
| 4      | 9             | Современные модели телетрафика                              | анализ нормативных документов<br>работа с электронными образовательными ресурсами<br>составление конспекта-плана                          |

|   |    |                                                                                                                                 |                                                                                 |
|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | 10 | Методы решения задач, связанных с оценкой показателей качества обслуживания и расчетом пропускной способности телефонных сетей. | работа с электронными образовательными ресурсами<br>составление конспекта-плана |
|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Интерактивные формы образовательных технологий

| Модуль | Номер раздела | Вид учебных занятий | Образовательные технологии                                                                                    | Количество часов |
|--------|---------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1-4    | 1-10          | ЛК                  | лекции с использованием презентаций разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи) конференции, коллоквиум; | 30               |
| 3-4    | 6-10          | ЛБ                  | Технологии учебно-исследовательской деятельности (проведение, презентация и обсуждение микроисследований)     | 24               |
| 1-3    | 2, 4-7        | ПР                  | Ситуационные задачи                                                                                           | 18               |

#### 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 6.1. Основная литература

###### 6.1.1. Печатные издания

- Петраков, Алексей Васильевич. Защита абонентского телетрафика : учеб. пособие / Петраков Алексей Васильевич, Лагутин Владимир Сергеевич. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Радио и связь, 2004. - 504с. : ил. - ISBN 5-256-01719-5 : 170-00. 10
- Современные телекоммуникации. Технологии и экономика / В. Л. Банкет [и др.]; под ред. С.А. Довгого. - Москва : Эко-Трендз, 2003. - 320 с. - (Технологии электронных коммуникаций). - ISBN 5-88405-051-8 : 135-00.
- Шринивас, Вегешна Качество обслуживания IP. – Москва: Вильямс, 2003, 368 с. ISBN: 5-8459-0404 10
- Хелеби, С. Принципы маршрутизации в Internet / С. Хелеби, Д. Мак-Ферсон. - 2-е изд. - Москва : Вильямс, 2001. - 448 с.: ил. - ISBN 5-8459-0188-X : 300-00. 1

###### 6.1.2. Издания из ЭБС

- Основы теории массового обслуживания [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Карташевский В.Г. - М. : Горячая линия - Телеком, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203463.html>
- Телекоммуникационные системы и сети. В 3 томах. Том 1. Современные технологии [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Б.И. Крук, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов; под ред. профессора В.П. Шувалова. - Изд. 4-е, испр. и доп. - М. : Горячая линия -

## **6.2. Дополнительная литература**

### **6.2.1. Печатные издания**

1. Битнер, Владимир Иванович. Нормирование качества телекоммуникационных услуг : учеб. пособие / Битнер Владимир Иванович, Попов Георгий Николаевич. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2004. - 312с. : ил. - ISBN 5-93517-173-2 : 154-00. 15
2. Гольдштейн, Б.С. Call-Центры и компьютерная телефония / Б. С. Гольдштейн, В. А. Фрейнкман. - Санкт-Петербург : БХВ- СПб, 2002. - 368 с. : ил. - ISBN 5-8206-0105-X : 380-00. 4
3. Саати Т.Л. Элементы теории массового обслуживания и её приложения. - Москва: Сов.Радио, 1965.

### **6.2.2. Издания из ЭБС**

1. Крук, Борис Иванович. Телекоммуникационные системы и сети : учеб. пособие. В 3 т. Т. 1 : Современные технологии / Крук Борис Иванович, Попантонопуло Владимир Николаевич, Шувалов Вячеслав Петрович; под ред. В.П. Шувалова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. - 647с. : ил. - ISBN 5-93517-088-4 : 300-00. 5
2. Телекоммуникационные системы и сети. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие. Т. 2 / Катунин Геннадий Павлович [и др.]; под ред. В.П. Шувалова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2003. - 672 с. : ил. - ISBN 5-93517-089-2 : 255-00. 9

## **6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

MS Office Standart 2013: Word 2003, Excel 2003, Power Point 2003 (договор № 223-798 от 30.12.2014 г., срок действия - бессрочно; договор № 223-799 от 30.12.2014г., срок действия - бессрочно) АИБС «МераПро» (договор № 13215/223П/15-569 от 18.12.2015 г.) ПО по дисциплине, MS Office Standart 2013: Word 2003, Excel 2003, Power Point 2003 (договор № 223-798 от 30.12.2014 г., срок действия - бессрочно; договор № 223-799 от 30.12.2014г., срок действия - бессрочно) Mozilla Firefox Право использования программного обеспечения предоставляется по MPL лицензии (<https://www.mozilla.org/ru/firefox/>) (срок действия - право использования программного обеспечения действует до изменения политики правообладателя) АИБС «МераПро» (договор № 13215/223П/15-569 от 18.12.2015 г.)

## **7. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, ауд. 08-206

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, ауд. 08-15

Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы  
Средства обеспечения освоения дисциплины.

Комплект специальной учебной мебели. Доска маркерная.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам, мультимедийный к-т в составе: переносной экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук.

ПК – 15 шт. (в т.ч. преподавательский).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Рабочее место студента в составе АРМ оператора ЭАТС «Сигма-СПб» и телефонных аппаратов GE 2-9152, ЭАТС «МС-240» с кабельростом.

## **9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине. Посещение и конспектирование лекций является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины обучающимися.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимо выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении.

На практических занятиях обобщаются и систематизируются знания, полученные на лекционных занятиях и формируются умения решать типовые задачи. При решении студент должен уметь:

- выделять описываемое явление (объект), анализировать условие задачи;
- выполнять построение модели явления;
- формулировать выводы из модели.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Разработчик/группа разработчиков: Ковалевская Л.В., ст. преподаватель

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**