

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 19.06.2025 06:42:03  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Бюджетное учреждение высшего образования**

Ханты-Мансийского автономного округа-Югры

"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_  
Е.В. Коновалова

11 июня 2025г., протокол УМС №5

# МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

## Основы теории телетрафика рабочая программа дисциплины (модуля)

|                         |                                                                                                                                                                          |                                      |  |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой  | <b>Радиоэлектроники и электроэнергетики</b>                                                                                                                              |                                      |  |
| Учебный план            | bz110302-КорпИнфСист-25-4.plx<br>11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ<br>Направленность (профиль): Корпоративные инфокоммуникационные системы и сети |                                      |  |
| Квалификация            | <b>бакалавр</b>                                                                                                                                                          |                                      |  |
| Форма обучения          | <b>заочная</b>                                                                                                                                                           |                                      |  |
| Общая трудоемкость      | <b>3 ЗЕТ</b>                                                                                                                                                             |                                      |  |
| Часов по учебному плану | 108                                                                                                                                                                      | Виды контроля на курсах:<br>зачеты 5 |  |
| в том числе:            |                                                                                                                                                                          |                                      |  |
| аудиторные занятия      | 16                                                                                                                                                                       |                                      |  |
| самостоятельная работа  | 88                                                                                                                                                                       |                                      |  |
| часов на контроль       | 4                                                                                                                                                                        |                                      |  |

### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс              | 4  |    | 5  |    | Итого |     |
|-------------------|----|----|----|----|-------|-----|
|                   | уп | рп | уп | рп |       |     |
| Вид занятий       |    |    |    |    |       |     |
| Лекции            | 2  | 2  | 6  | 6  | 8     | 8   |
| Практические      | 2  | 2  | 6  | 6  | 8     | 8   |
| Итого ауд.        | 4  | 4  | 12 | 12 | 16    | 16  |
| Контактная работа | 4  | 4  | 12 | 12 | 16    | 16  |
| Сам. работа       | 32 | 32 | 56 | 56 | 88    | 88  |
| Часы на контроль  |    |    | 4  | 4  | 4     | 4   |
| Итого             | 36 | 36 | 72 | 72 | 108   | 108 |

Программу составил(и):

*Ассистент, Герасимова Надежда Николаевна*

Рабочая программа дисциплины

**Основы теории телетрафика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 930)

составлена на основании учебного плана:

11.03.02 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Направленность (профиль): Корпоративные инфокоммуникационные системы и сети

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Зав. кафедрой Рыжаков Виталий Владимирович, к.ф.-м.н.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины является изучение методов оптимизации обслуживания потоков сообщений в системах коммутации и сетях связи с оценкой качества этих решений, а также подготовка к успешному освоению дисциплин профессионального цикла, связанных с реализацией принципов построения и функционирования радиоэлектронных систем различного назначения. |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

|                    |                                                                                                              |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В.01                                                                                                      |
| 2.1                | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 |
| 2.1.1              | Сигналы и сообщения электросвязи                                                                             |
| 2.1.2              | Высшая математика                                                                                            |
| 2.1.3              | Аналоговые и цифровые системы передачи                                                                       |
| 2.1.4              | Инженерная математика                                                                                        |
| 2.2                | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1              | Сети связи и системы коммутации                                                                              |
| 2.2.2              | Цифровая обработка сигналов                                                                                  |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5.4:  | Проводит схематизацию и разрабатывает схемы, классифицирующие и поясняющие создание и применение объектов профессиональной деятельности, содержание сферы профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-5.5:  | Оценивает показатели производительности, доступности, безопасности, масштабируемости, интеграции технологий, управляемости объекта профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                             |
| ПК-5.11: | Использует текстовый редактор, графическую программу при разработке проектно-конструкторской документации на объект профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-4.14: | Разрабатывает и представляет презентационные материалы по проекту на объект профессиональной деятельности, по результатам выполнения работ                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-3.1:  | Определяет методы анализа качественных показателей работы сетей связи на основе данных статистики и радиоизмерений                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-3.3:  | Анализирует показатели текущего состояния сети доступа и транспортной сети подвижной радиосвязи                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| УК-1.1:  | Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| УК-1.2:  | Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| УК-1.3:  | Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-1.1:  | Определяет назначение, свойства, состав, структуру, принципы построения, организации и функционирования информации, сигналов, потоков, зависимостей, функций, операций, процедур, материалов, компонентов, элементов, устройств, технологий и систем связи, телекоммуникационных систем различных типов                                                                                                      |
| ПК-1.5:  | Определяет технологии, используемые на транспортной сети, принципы планирования емкости сетей радиодоступа                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-2.8:  | Разрабатывает технологические решения, обеспечивающие эффективное использование ресурсов транспортной сети подвижной радиосвязи                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-2.13: | Использует современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение и компьютерные программы, для моделирования, включая построение вероятностных моделей, анализа, проведения расчетов и проектирования информационных потоков в сетях связи, узлов, сетей и систем связи и распределительных сетей, управления производственными и бизнес- процессами |
| ПК-2.3:  | Использует методы анализа, расчета и моделирования функций, характеристик и параметров аналоговых и цифровых транспортных инфокоммуникационных сетей и сетей доступа, наземных, космических и оптических систем и сетей связи, систем и сетей коммутации, радиодоступа и электропитания                                                                                                                      |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

|            |                                                                              |
|------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                |
| 3.1.1      | виды потоков вызовов;                                                        |
| 3.1.2      | математические модели систем телетрафика;                                    |
| 3.1.3      | основные характеристики и параметры потоков вызовов;                         |
| 3.1.4      | особенности телефонной нагрузки;                                             |
| 3.1.5      | методы расчета пропускной способности полnodоступных включений;              |
| 3.1.6      | методы расчета пропускной способности неподnodоступных включений;            |
| 3.1.7      | методы расчета звеньевых коммутационных систем.                              |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                |
| 3.2.1      | выполнять расчеты основных параметров потоков вызовов;                       |
| 3.2.2      | выполнять расчеты пропускной способности полnodоступных включений;           |
| 3.2.3      | выполнять расчеты пропускной способности неподnodоступных включений;         |
| 3.2.4      | строить вероятностные характеристики процессов обслуживания потоков вызовов; |
| 3.2.5      | применять методы Эрланга, О'Делла, Якобеуса                                  |
| 3.2.6      | строить математические модели систем телетрафика.                            |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                                                                                                                                                                                                    |                |       |                                                                        |                               |            |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------|
| Код занятия                                   | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                          | Семестр / Курс | Часов | Компетенции                                                            | Литература                    | Примечание |
|                                               | <b>Раздел 1. Потоки вызовов</b>                                                                                                                                                                                                                    |                |       |                                                                        |                               |            |
| 1.1                                           | Способы определения и задания потоков вызовов. Простейший поток вызовов. Длительность обслуживания. Поток освобождения. Простейшая классификация потоков вызовов. /Лек/                                                                            | 4              | 2     | УК-1.1                                                                 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1          |            |
| 1.2                                           | Потоки вызовов /Пр/                                                                                                                                                                                                                                | 4              | 2     | ПК-2.3 ПК-2.8 ПК-2.13 ПК-1.1 ПК-1.5 ПК-3.1 ПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 |            |
| 1.3                                           | Потоки вызовов. Расчет простейшего потока вызовов. /Ср/                                                                                                                                                                                            | 4              | 32    | ПК-2.8 ПК-4.14 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.11 УК-1.1                            | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 |            |
|                                               | <b>Раздел 2. Телефонная нагрузка</b>                                                                                                                                                                                                               |                |       |                                                                        |                               |            |
| 2.1                                           | Определения телефонной нагрузки<br>Основные параметры нагрузки<br>Концентрация телефонной нагрузки<br>Способы распределения нагрузки<br>Оценка результатов измерения нагрузки. Понятие о доверительной вероятности и доверительном интервале /Лек/ | 5              | 2     | УК-1.1                                                                 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 |            |
| 2.2                                           | Телефонная нагрузка /Пр/                                                                                                                                                                                                                           | 5              | 2     | ПК-2.3 ПК-2.8 ПК-2.13 ПК-1.1 ПК-1.5 ПК-3.1 ПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 |            |
| 2.3                                           | Телефонная нагрузка. Расчет интенсивности нагрузок, поступающих на АТС в ЧНН. /Ср/                                                                                                                                                                 | 5              | 4     | ПК-2.8 ПК-4.14 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.11 УК-1.1                            | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 |            |
|                                               | <b>Раздел 3. Методы расчета пропускной способности</b>                                                                                                                                                                                             |                |       |                                                                        |                               |            |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |    |                                                                                                      |                               |  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--|
| 3.1 | Методы расчета пропускной способности полнодоступных включений в однозвенных коммутационных системах с потерями. Методы расчета пропускной способности полнодоступных включений в однозвенных коммутационных системах с ожиданием. Методы расчета однозвенных неполнодоступных включений с потерями. Методы расчета пропускной способности звеньевых коммутационных систем. /Лек/                                                                                                                                                                                         | 5 | 4  | УК-1.1                                                                                               | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 |  |
| 3.2 | Методы расчёта пропускной способности полнодоступных включений в однозвенных коммутационных системах с потерями. Методы расчёта пропускной способности полнодоступных включений в однозвенных коммутационных системах с ожиданием. Методы расчёта пропускной способности однозвенных неполнодоступных включений с потерями. Методы расчёта пропускной способности звеньевых коммутационных систем /Пр/                                                                                                                                                                    | 5 | 4  | ПК-2.3 ПК-2.8 ПК-2.13 ПК-1.1 ПК-1.5 ПК-3.1 ПК-3.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3                               | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 |  |
| 3.3 | Методы расчета пропускной способности полнодоступных включений в однозвенных коммутационных системах с потерями. Расчет интенсивности нагрузок с помощью таблиц Пальма. Расчет однозвенной коммутационной системы. Методы расчета пропускной способности полнодоступных включений в однозвенных коммутационных системах с ожиданием. Расчет узла коммутации при заданном качестве обслуживания. Расчет цифровой АТС в ЧНН. Методы расчета однозвенных неполнодоступных включений с потерями. Расчет числа линий в неполнодоступном пучке методами Эрланга и О'Делла. /Ср/ | 5 | 52 | ПК-2.8 ПК-2.13 ПК-3.1 ПК-3.3 ПК-4.14 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.11 УК-1.1                                    | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 |  |
|     | <b>Раздел 4. Промежуточная аттестация</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |    |                                                                                                      |                               |  |
| 4.1 | Проектирование системы коммутации С -12 /Контр.раб./                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5 | 0  | ПК-2.3 ПК-2.8 ПК-2.13 ПК-1.1 ПК-1.5 ПК-3.1 ПК-3.3 ПК-4.14 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.11 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 |  |
| 4.2 | /Зачёт/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5 | 4  | ПК-2.3 ПК-2.8 ПК-2.13 ПК-1.1 ПК-1.5 ПК-3.1 ПК-3.3 ПК-4.14 ПК-5.4 ПК-5.5 ПК-5.11 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 |  |

| 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА                                                     |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                    |                                                                                                                          |          |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                    |                                                                                                                          |          |
| Представлены отдельным документом                                         |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                    |                                                                                                                          |          |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)   |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                    |                                                                                                                          |          |
| 6.1. Рекомендуемая литература                                             |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                    |                                                                                                                          |          |
| 6.1.1. Основная литература                                                |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                    |                                                                                                                          |          |
|                                                                           | Авторы, составители                                                                                                                                                 | Заглавие                                                                                                           | Издательство, год                                                                                                        | Колич-во |
| Л1.1                                                                      | Бычков Е. Д.,<br>Майстренко В. А.,<br>Коваленко О. Н.,<br>Коваленко Д. Н.,<br>Майстренко В. А.                                                                      | Основы инфокоммуникационных технологий. Теория телетрафика: Учебное пособие                                        | Омск: Омский государственный технический университет, 2017, электронный ресурс                                           | 1        |
| Л1.2                                                                      | Зверсен В. Б.                                                                                                                                                       | Разработка телетрафика и планирование сетей: Учебное пособие                                                       | Москва, Саратов: Интернет-Университет информационных Технологий (ИИТ НТУ (ИИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, электронный ресурс | 1        |
| 6.1.2. Дополнительная литература                                          |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                    |                                                                                                                          |          |
|                                                                           | Авторы, составители                                                                                                                                                 | Заглавие                                                                                                           | Издательство, год                                                                                                        | Колич-во |
| Л2.1                                                                      | Братченко Н.Ю.                                                                                                                                                      | Теория телетрафика: учебное пособие                                                                                | Ставрополь: Северо- Кавказский федеральный университет, 2014, электронный ресурс                                         | 1        |
| 6.1.3. Методические разработки                                            |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                    |                                                                                                                          |          |
|                                                                           | Авторы, составители                                                                                                                                                 | Заглавие                                                                                                           | Издательство, год                                                                                                        | Колич-во |
| Л3.1                                                                      | Пшеничников А. П.                                                                                                                                                   | Учебно-методическое пособие для практических занятий и выполнения курсовой работы по дисциплине Теория телетрафика | Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2015, электронный ресурс                                 | 1        |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                    |                                                                                                                          |          |
| Э1                                                                        | Основы теории телетрафика: <a href="https://moodle.surgu.ru/course/view.php?id=120">https://moodle.surgu.ru/course/view.php?id=120</a>                              |                                                                                                                    |                                                                                                                          |          |
| Э2                                                                        | Электронная библиотека Elibrary <a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                          |          |
| 6.3.1 Перечень программного обеспечения                                   |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                    |                                                                                                                          |          |
| 6.3.1.1                                                                   | Microsoft Word 2010                                                                                                                                                 |                                                                                                                    |                                                                                                                          |          |
| 6.3.1.2                                                                   | Microsoft Exsel 2010                                                                                                                                                |                                                                                                                    |                                                                                                                          |          |
| 6.3.2 Перечень информационных справочных систем                           |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                    |                                                                                                                          |          |
| 6.3.2.1                                                                   | Гарант-информационно-правовой портал. <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>                                                                     |                                                                                                                    |                                                                                                                          |          |
| 6.3.2.2                                                                   | КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>                                                     |                                                                                                                    |                                                                                                                          |          |
| 6.3.2.3                                                                   | КиберЛенинка - научная электронная библиотека <a href="https://cyberleninka.ru/?ysclid=m99l0gn3oo974946114">https://cyberleninka.ru/?ysclid=m99l0gn3oo974946114</a> |                                                                                                                    |                                                                                                                          |          |
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                    |                                                                                                                          |          |
| 7.1                                                                       | Лекционные аудитории, оснащенные навесным экраном, мультимедийным проектором, демонстрационными слайдами по дисциплине.                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                          |          |