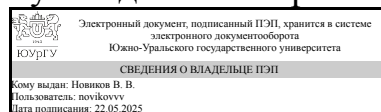


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



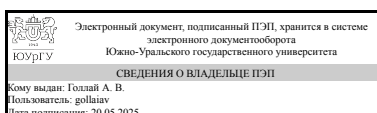
В. В. Новиков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.12 Теория телетрафика  
для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Радиоэлектроника и системы связи

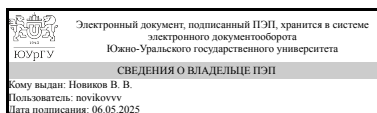
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 930

Зав.кафедрой разработчика,  
Д.техн.н., доц.



А. В. Голлай

Разработчик программы,  
доцент



В. В. Новиков

## 1. Цели и задачи дисциплины

формирование у студентов знаний о классических методах анализа цифровых систем связи, основанных на марковских моделях входных и выходных информационных потоков, и методах анализа цифровых систем связи, основанных на фрактальных моделях входных и выходных информационных потоков.

## Краткое содержание дисциплины

1. Потоки вызовов. 2. Характеристики качества обслуживания. 3. Виды систем передачи информации. 4. Анализ коммутационных систем связи. 5. Анализ систем с пакетной коммутацией. 6. Фрактальные модели трафика. 7. Маршрутизация.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                         | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3 Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ. | Знает: принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; стандарты качества передачи данных, применяемых в сети связи<br>Умеет: выполнять профилактические и регламентные работы, техническое обслуживание оборудования коммутационных подсистем, другого сопутствующего сетевого и серверного оборудования, сетевых платформ<br>Имеет практический опыт: выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1.Ф.05 Физические основы электроники,<br>1.Ф.11 Математические методы представления сигналов и процессов,<br>1.Ф.13 Основы компьютерного проектирования инфокоммуникационных систем,<br>1.Ф.18 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций,<br>1.Ф.10 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей,<br>1.Ф.09 Теоретические основы инфокоммуникационных технологий | Не предусмотрены                            |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                                             | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Ф.13 Основы компьютерного проектирования инфокоммуникационных систем | Знает: принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; принципы построения математических моделей электронных устройств разной степени сложности. Умеет: выполнять профилактические и регламентные работы, техническое обслуживание оборудования коммутационных подсистем; проводить компьютерное моделирование устройств и систем инфокоммуникаций с применением пакетов прикладных программ. Имеет практический опыт: владения навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий, навыками проведения анализа электронных систем с применением пакетов прикладных программ. |
| 1.Ф.09 Теоретические основы инфокоммуникационных технологий            | Знает: принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; стандарты качества передачи данных, применяемых в сети связи Умеет: выполнять профилактические и регламентные работы, техническое обслуживание оборудования коммутационных подсистем, другого сопутствующего сетевого и серверного оборудования, сетевых платформ Имеет практический опыт: выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий                                                                                                                                                                                    |
| 1.Ф.10 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей           | Знает: принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; стандарты качества передачи данных, применяемых в сети связи Умеет: выполнять профилактические и регламентные работы, техническое обслуживание оборудования ком-мутационных подсистем, другого сопутствующего сетевого и серверного оборудования, сетевых платформ Имеет практический опыт: выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий                                                                                                                                                                                   |
| 1.Ф.18 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций              | Знает: принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; принципы построения математических моделей электронных устройств разной степени сложности. Умеет: выполнять профилактические и регламентные работы, техническое обслуживание оборудования коммутационных подсистем; проводить                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 | компьютерное моделирование устройств и систем инфокоммуникаций с применением пакетов прикладных программ. Имеет практический опыт: владения навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий, навыками проведения анализа электронных систем с применением пакетов прикладных программ.                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.Ф.05 Физические основы электроники                            | Знает: действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов; методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи<br>Умеет: вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи<br>Имеет практический опыт: тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования; выбора и использования соответствующего тестового и измерительного оборудования, использования программного обеспечения оборудования при его настройке |
| 1.Ф.11 Математические методы представления сигналов и процессов | Знает: порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств, в частности числовые характеристики и параметры сигналов и спектров, основные виды информационных сигналов, способы их описания. Умеет: выполнять моделирования процессов обработки информационных сигналов, оформлять полученные результаты.<br>Имеет практический опыт: владения навыками разработки нормативной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронного оборудования, практическими методами программирования (моделирования) для формирования, преобразования и анализа сигналов.                                                |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы            | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|-------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                               |             | Номер семестра                     |
|                               |             | 8                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72          | 72                                 |

|                                                                                                    |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Аудиторные занятия:                                                                                | 36    | 36    |
| Лекции (Л)                                                                                         | 24    | 24    |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)                         | 12    | 12    |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                           | 0     | 0     |
| Самостоятельная работа (СРС)                                                                       | 31,75 | 31,75 |
| Основные характеристики потоков вызовов: подготовка к промежуточному контролю знаний               | 6     | 6     |
| Характеристики потоков вызовов: подготовка к промежуточному контролю знаний                        | 8     | 8     |
| Разработка наглядного пособия "Кривая Коха: графическое изображение и её основные характеристики". | 4     | 4     |
| Потоки вызовов: подготовка к промежуточному контролю знаний                                        | 8     | 8     |
| Изучение и конспектирование монографии С.Д. Пуассона                                               | 5,75  | 5.75  |
| Консультации и промежуточная аттестация                                                            | 4,25  | 4,25  |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                                           | -     | зачет |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины     | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|--------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                      | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Потоки вызовов                       | 6                                         | 4 | 2  | 0  |
| 2         | Характеристики качества обслуживания | 3                                         | 2 | 1  | 0  |
| 3         | Виды систем передачи информации      | 6                                         | 4 | 2  | 0  |
| 4         | Анализ коммутационных систем связи   | 6                                         | 4 | 2  | 0  |
| 5         | Анализ систем с пакетной коммутацией | 6                                         | 4 | 2  | 0  |
| 6         | Фрактальные модели трафика           | 6                                         | 4 | 2  | 0  |
| 7         | Маршрутизация                        | 3                                         | 2 | 1  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Потоки вызовов                                          | 4            |
| 2        | 2         | Характеристики качества обслуживания                    | 2            |
| 3        | 3         | Виды систем передачи информации                         | 4            |
| 4        | 4         | Анализ коммутационных систем связи                      | 4            |
| 5        | 5         | Анализ систем с пакетной коммутацией                    | 4            |
| 6        | 6         | Фрактальные модели трафика                              | 4            |
| 7        | 7         | Маршрутизация                                           | 2            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Потоки вызовов                                                      | 2            |
| 2         | 2         | Характеристики качества обслуживания                                | 1            |
| 3         | 3         | Виды систем передачи информации                                     | 2            |
| 4         | 4         | Анализ коммутационных систем связи                                  | 2            |

|   |   |                                      |   |
|---|---|--------------------------------------|---|
| 5 | 5 | Анализ систем с пакетной коммутацией | 2 |
| 6 | 6 | Фрактальные модели трафика           | 2 |
| 7 | 7 | Маршрутизация                        | 1 |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                                                                     |                                                                            |         |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                                                                         | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Основные характеристики потоков вызовов: подготовка к промежуточному контролю знаний               | Беллами Дж., Цифровая телефония, р. 4                                      | 8       | 6            |
| Характеристики потоков вызовов: подготовка к промежуточному контролю знаний                        | Вентцель Е.С., Теория вероятностей, р. 3                                   | 8       | 8            |
| Разработка наглядного пособия "Кривая Коха: графическое изображение и её основные характеристики". | Беллами Дж., Цифровая телефония, р. 7                                      | 8       | 4            |
| Потоки вызовов: подготовка к промежуточному контролю знаний                                        | Вентцель Е.С., Теория вероятностей, р. 5                                   | 8       | 8            |
| Изучение и конспектирование монографии С.Д. Пуассона                                               | Пуассон, Манускрипт, р. 1-4                                                | 8       | 5,75         |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия               | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                          | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-------------------------------------------------|-----|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 8        | Текущий контроль | Потоки вызовов: основные понятия и определения. | 10  | 10         | процент правильного выполнения: более 90% - 10; 70-90% - 8; 50-70% - 6; 30-50% - 4; менее 30% - 2. | зачет            |
| 2    | 8        | Текущий контроль | Характеристики потоков вызовов.                 | 10  | 10         | процент правильного выполнения: более 90% - 10; 70-90% - 8; 50-70% - 6; 30-50% - 4; менее 30% - 2. | зачет            |
| 3    | 8        | Текущий контроль | Фрактальные потоки вызовов.                     | 10  | 10         | процент правильного выполнения: более 90% - 10; 70-90% - 8; 50-70% - 6; 30-50% - 4; менее 30% - 2. | зачет            |
| 4    | 8        | Проме-           | зачет                                           | -   | 10         | процент правильного выполнения: более                                                              | зачет            |

|  |  |                        |  |  |                                                                 |  |
|--|--|------------------------|--|--|-----------------------------------------------------------------|--|
|  |  | жуточная<br>аттестация |  |  | 90% - 10; 70-90% - 8; 50-70% - 6; 30-50%<br>- 4; менее 30% - 2. |  |
|--|--|------------------------|--|--|-----------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид<br>промежуточной<br>аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                     | Критерии<br>оценивания                  |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет                              | в письменной форме: студент пишет ответы на два вопроса билета в течение одного часа, преподаватель проверяет ответы и, при необходимости, задает в устной форме дополнительные вопросы. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                  | №<br>КМ |   |   |   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                                      | 1       | 2 | 3 | 4 |
| ПК-3        | Знает: принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; стандарты качества передачи данных, применяемых в сети связи                                   |         |   |   |   |
| ПК-3        | Умеет: выполнять профилактические и регламентные работы, техническое обслуживание оборудования коммутационных подсистем, другого сопутствующего сетевого и серверного оборудования, сетевых платформ |         |   |   |   |
| ПК-3        | Имеет практический опыт: выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий               |         |   |   |   |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения Текст учеб. пособие для втузов Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - 2-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2000. - 479, [1] с. ил.
2. Вся высшая математика Текст Т. 5 Теория вероятностей. Математическая статистика. Теория игр учеб. для втузов : в 6 т. М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - Изд. 5-е. - М.: URSS : Издательство ЛКИ, 2011. - 293, [1] с.

#### б) дополнительная литература:

1. Сборник задач по высшей математике : Ряды и интегралы. Векторный и комплексный анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Операционное исчисление : с контрольными работами : 2 курс [Текст] К. Н. Лунгу и др. ; под ред. С. Н. Федина. - 7-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 589, [1] с. ил.
2. Сборник задач по высшей математике для экономистов: Аналитическая геометрия. Линейная алгебра. Математический анализ. Теория вероятностей. Математическая статистика. Линейное программирование Учеб.

пособие для вузов по экон. и упр. специальностям В. И. Ермаков, Г. И. Бобрик, Р. К. Гринцевичюс и др.; Под ред. В. И. Ермакова; Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. - М.: ИНФРА-М, 2004. - 573,[1] с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. не регламентируется

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Теория телетрафика, учебное пособие.
2. Теория телетрафика, методические указания
3. Теория вероятностей, Вентцель
4. Теория телетрафика, монография С.Д.Пуассона

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Теория телетрафика, учебное пособие.
2. Теория телетрафика, методические указания
3. Теория вероятностей, Вентцель
4. Теория телетрафика, монография С.Д.Пуассона

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы                                           | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|----------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Учебно-методические материалы кафедры    | Теория телетрафика<br><a href="https://susu.ru/ict/mod/resource/view.php?id=5484647">https://susu.ru/ict/mod/resource/view.php?id=5484647</a>                                                                                                                             |
| 2 | Дополнительная литература                                | Электронный каталог ЮУрГУ                | Гольдштейн, Б. С.. Сигнализация в сетях связи, Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014 Language: Russian, База данных: Ibooks.ru<br><a href="https://lib.susu.ru/mod/resource/view.php?id=6424741">https://lib.susu.ru/mod/resource/view.php?id=6424741</a>                  |
| 3 | Основная литература                                      | Электронный каталог ЮУрГУ                | Гольдштейн, Б. С.; Соколов, Н. А.; Яновский, Г. Г.. Сети связи, Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014 Language: Russian, База данных: Ibooks.ru<br><a href="https://lib.susu.ru/mod/resource/view.php?id=5439782">https://lib.susu.ru/mod/resource/view.php?id=5439782</a> |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|-------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|-------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|        |              |          |
|--------|--------------|----------|
| Лекции | 405<br>(Ш21) | проектор |
|--------|--------------|----------|