

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 25

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

Н.В. Марковская  
(инициалы, фамилия)

(подпись)  
«24» июня 2024 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)

  
24.06.2024  
(подпись, дата)

В.Н. Толстых  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 25

«24» июня 2024 г, протокол № 12/2023-24

Заведующий кафедрой № 25

д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

  
24.06.2024  
(подпись, дата)

А.М. Тюрликов  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

  
24.06.2024  
(подпись, дата)

Н.В. Марковская  
(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в теорию телетрафика»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Наименование направленности	Программно-защищенные инфокоммуникации
Форма обучения	очная
Год приема	2024

## Аннотация

Дисциплина «Введение в теорию телетрафика» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» направленности «Программно-защищенные инфокоммуникации». Дисциплина реализуется кафедрой «№25».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен к развитию систем и сетей передачи данных»

ПК-2 «Способен осуществлять экспериментальные испытания, мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов телекоммуникационного оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций»

ПК-5 «Способен осуществлять настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы оборудования связи (телекоммуникаций)»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением математического аппарата теории телетрафика, его применением в решении задач оценки характеристик информационных систем и систем телекоммуникаций, а также проектирования и планирования их развития.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины заключается в изучении теории телетрафика и ее приложения к задачам оценки вероятностно-временных характеристик информационных систем и телекоммуникационных сетей, проектирования и планировании их развития.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен к развитию систем и сетей передачи данных	ПК-1.3.1 знать принципы построения систем связи, телекоммуникационных систем различных типов ПК-1.3.6 знать методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области систем и сетей передачи данных ПК-1.У.1 уметь осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование сетей передачи данных, разрабатывать рекомендации по улучшению качества работы сети ПК-1.У.2 уметь выполнять расчет пропускной способности сетей телекоммуникаций
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен осуществлять экспериментальные испытания, мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов телекоммуникационного оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций	ПК-2.3.2 знать способы настройки сетевого оборудования, изменения конфигурации и установки новых релизов программного обеспечения ПК-2.У.1 уметь проводить анализ конфигурации и параметров сети доступа и оборудования ПК-2.У.2 уметь разрабатывать алгоритмы и скрипты для проведения обработки данных контроля и мониторинга функционирования инфокоммуникационных систем, оценки качества услуг с учетом используемых технологий и особенностей их реализации ПК-2.У.4 уметь анализировать результаты и устанавливать соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам ПК-2.В.1 владеть навыками сбора, анализа и обработки статистической информации с целью оценки качества

		предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов телекоммуникационного оборудования
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен осуществлять настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы оборудования связи (телекоммуникаций)	ПК-5.3.1 знать действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Моделирование
- Общая теория связи
- Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Производственная преддипломная практика.

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№8
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	2/ 72	2/ 72
<b>Из них часов практической подготовки</b>	20	20
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	30	30
в том числе:		
лекции (Л), (час)	10	10
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	20	20
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	42	42
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1. Введение в теорию телетрафика.	4		4		16
Текущий контроль	1				10
Раздел 2. Моделирование в теории телетрафика	5		16		16
Итого в семестре:	10		20		42
Итого	10	0	20	0	42

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Тема 1.1. Предмет, цель и задачи дисциплины. Цели и задачи теории телетрафика. Краткая историческая справка.</p> <p>Тема 1.2. Основы теории вероятностей, необходимые для решения задач, исследуемых методами теории телетрафика. Законы распределений случайных величин. Дискретные распределения: геометрическое, Пуассона. Непрерывные распределения: экспоненциальное, Эрланга, гипо- и гиперэкспоненциальное, гиперэрланговское</p> <p>Тема 1.3. Классификация и примеры задач, исследуемых методами теории телетрафика. Модели массового обслуживания (СМО) и их классификация. Символика Кендалла.</p> <p>Тема 1.4. Качество обслуживания в сетях связи. Концепция QoS для технологий «коммутиция каналов» и «коммутиция пакетов». Нагрузка. Основные понятия.</p>
2	<p>Тема 2.1.. Потоки заявок и обслуживания. Поток заявок. Дисциплина обслуживания. Классификация базовых моделей. Параметры базовых моделей. Режимы функционирования. Классификация дисциплин буферизации и обслуживания. Модели: с беспriorитетным обслуживанием, с относительными приоритетами, с абсолютными приоритетами, со смешанными приоритетами.</p> <p>Тема 2.2. Базовые модели телетрафика. Марковский случайный процесс. Граф переходов. Принципы построения марковских моделей. Процесс размножения и гибели. Марковские модели систем телетрафика, модели</p>

	<p>оценки задержек, структурной и функциональной надежности. . Модели обслуживания с потерями, формула Эрланга. Системы с ожиданием. Системы с ожиданием при неограниченной очереди вида М/М/1 и М/D/1. Многоканальные системы обслуживания с ожиданием типа М/М/m. Одноканальные и многоканальные СМО с ограниченной очередью.</p> <p>Многоэтапное обслуживание, этапы Эрланга.</p> <p>Система с ожиданием вида М/G/1.</p> <p>Тема 2.3. Модели телетрафика при неоднородности входного потока.</p> <p>Модели: с беспriorитетным обслуживанием, с относительными приоритетами, с абсолютными приоритетами, со смешанными приоритетами.</p> <p>Тема 2.4. Сети массового обслуживания и анализ инфокоммуникационных систем и сетей.</p> <p>Методы расчета и свойства сетевых моделей. Расчет коэффициентов передач и интенсивностей потоков заявок в узлах. Стационарный режим сетевых моделей. Расчет разомкнутых и замкнутых сетевых моделей. Анализ свойств сетевых моделей. Модели телекоммуникационных сетей. Многопутевая передача данных . Модели многопутевой маршрутизации. Резервирование процессов передачи данных. Модели систем реального времени.</p>
--	---

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8				
1	Построение и анализ марковских моделей	4	4	1, 2
2	Построение и анализ инфокоммуникационных систем на основе одноканальных и многоканальных СМО с бесконечной очередью	4	4	1, 2
3	Построение и анализ	4	4	1, 2

	инфокоммуникационных систем на основе одноканальных СМО с конечной очередью			
4	Построение и анализ инфокоммуникационных систем на основе СМО с неоднородностью входного потока. Исследование дисциплин приоритетного и без приоритетного обслуживания.	4	4	1, 2
5	Оценка показателей качества информационных систем и сетей телекоммуникаций на основе сетевых моделей массового обслуживания .	4	4	1, 2
Всего		20	20	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся  
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	22	22
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	42	42

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
<a href="https://e.lanbook.com/book/100473">https://e.lanbook.com/book/100473</a>	Иверсен, В.Б. Разработка телетрафика и планирование сетей [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 616 с.	
[004(075) П 99]	Пятибратов А.П.	100

	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко; Ред. А. П. Пятибратов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика: Инфра-М, 2008. - 736 с.	
--	--	--

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронная библиотечная система
<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	Электронная библиотечная система
<a href="https://lib.guap.ru/jirbis2/">https://lib.guap.ru/jirbis2/</a>	Библиотека ГУАП

#### 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	MS Windows
2	MS Office
3	AnyLogic, ознакомительная версия.
4	Mathcad
5	MatLab

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

#### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.



Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Фонд аудиторий ГУАП для проведения занятий лекционного и семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; переносной набор демонстрационного оборудования	
2	Вычислительная лаборатория Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; лабораторное оборудование (ПЭВМ - 12 шт., объединенных в локальную вычислительную сеть с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет)	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1.	Цели и задачи теории телетрафика. Краткая историческая справка.	ПК-1.3.1 ПК-1.3.6
2.	Действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов	ПК-1.У.1 ПК-1.У.2 ПК-2.3.2
3.	Основы теории вероятностей, необходимые для решения задач, исследуемых методами теории телетрафика.	ПК-2.У.1 ПК-2.У.2
4.	Законы распределений случайных величин. Дискретные распределения: геометрическое, Пуассона.	ПК-2.У.4 ПК-2.В.1
5.	Непрерывные распределения: экспоненциальное, Эрланга, гипо- и гиперэкспоненциальное, гиперэрланговское	ПК-5.3.1
6.	Классификация и примеры задач, исследуемых методами теории телетрафика.	
7.	Модели массового обслуживания (СМО) и их классификация. Символика Кендалла.	
8.	Качество обслуживания в сетях связи.	
9.	Концепция QoS для технологий «коммутация каналов» и «коммутация пакетов». Нагрузка. Основные понятия	
10.	Поток заявок. Дисциплина обслуживания.	
11.	Классификация базовых моделей. Параметры базовых моделей. Режимы функционирования.	
12.	Классификация дисциплин буферизации и обслуживания.	

13.	Модели: с беспriorитетным обслуживанием, с относительными приоритетами, с абсолютными приоритетами, со смешанными приоритетами.
14.	Марковский случайный процесс. Граф переходов. Принципы построения марковских моделей.
15.	Процесс размножения и гибели.
16.	Марковские модели простейших систем телетрафика.
17.	Модели с потерями, формула Эрланга.
18.	Системы с ожиданием. Системы с ожиданием при неограниченной очереди вида М/М/1 и М/D/1.
19.	Многоканальные системы обслуживания с ожиданием типа М/М/m.
20.	Одноканальные и многоканальные СМО с ограниченной очередью.
21.	Многоэтапное обслуживание, этапы Эрланга.
22.	Система с ожиданием вида М/G/1.
23.	Модели телетрафика при неоднородности входного потока.
24.	Модели: с беспriorитетным обслуживанием, с относительными приоритетами, с абсолютными приоритетами, со смешанными приоритетами.
25.	Сети массового обслуживания и анализ инфокоммуникационных систем и сетей.
26.	Методы расчета и свойства сетевых моделей.
27.	Расчет коэффициентов передач и интенсивностей потоков заявок в узлах. Стационарный режим сетевых моделей.
28.	Расчет разомкнутых и замкнутых сетевых моделей.
29.	Анализ свойств сетевых моделей.
30.	Модели телекоммуникационных сетей на основе сетей массового обслуживания. Многопутевая передача данных.
31.	Модели многопутевой маршрутизации.
32.	Резервирование процессов передачи данных.
33.	Модели систем реального времени

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	Не предусмотрено	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

Раздел 1. Введение в теорию телетрафика.

Раздел 2. Моделирование в теории телетрафика

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

#### Задание и требования к проведению лабораторных работ

Вариант задания по каждой лабораторной работе обучающийся получает в соответствии с номером в журнале группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По лабораторным работам выполняется отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом), приведенным на сайте ГУАП (<https://new.guap.ru/>) в разделе «Нормативная документация» (<https://guap.ru/standart/doc>). Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП в разделе «Нормативная документация» (<https://guap.ru/standart/doc>).

#### Методические указания по прохождению лабораторных работ:

Введение в теорию телетрафика: Электронный ресурс каф. №25

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

Для развития у студентов навыков самостоятельного овладения теоретическим материалом ряд тем дисциплины на лекционных занятиях дается обзорно, что предполагает их самостоятельное детальное изучение.

Перечень тем для самостоятельного изучения:

1. Действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов.
2. Разновидности потоков заявок и их моделирование.
3. Алгоритмы обслуживания заявок. Алгоритмы обслуживания очередей заявок.
4. Многофазные СМО и сети массового обслуживания (СМО) для анализа информационных систем и сетей телекоммуникаций.
5. Современные задачи телетрафика.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации в соответствии с требованиями СТО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования».

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП». Зачет проводится в устной форме. Зачет обучающихся проводится, как правило, в течение недели, предшествующей началу экзаменационной сессии, либо на последнем занятии в семестре по дисциплине (модулю). При явке на зачет обучающийся обязан иметь при себе зачетную книжку, которую он предъявляет преподавателю. Прием зачета без зачетной книжки не допускается. Если со стороны обучающегося во время зачета допущены нарушения учебной дисциплины (списывание, несанкционированное использование средств мобильной связи, аудио-плееров и других технических устройств), нарушения правил внутреннего распорядка ГУАП, предпринята попытка подлога документов, НПР вправе удалить обучающегося с зачета с занесением в ведомость оценки «не зачтено». По результатам зачета «зачтено» заносится преподавателем в ведомость и зачетную книжку. Отрицательная оценка («не зачтено») заносится только в ведомость. Неявка обучающегося на зачет отмечается в ведомости словами «не явился», либо «н/я». Директор института на основе ведомости выясняет причину отсутствия обучающегося на зачете и принимает решение о порядке последующей сдачи.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой