

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Кафедра _____ Сетей связи и передачи данных _____
(полное наименование кафедры)



УТВЕРЖДАЮ
И.о.первого проректора

С.И. Ивасишин

1» 04 2022г.

Регистрационный № 22.05/487-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические модели в сетях связи

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

09.03.04 Программная инженерия

(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр

(квалификация)

Разработка программного обеспечения и приложений
искусственного интеллекта в киберфизических системах

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма, заочная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «09.03.04 Программная инженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 920, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Математические модели в сетях связи» является:

изучение математического моделирования инфокоммуникационных сетей и систем, подходов к формализации задачи, методов математического описания трафика и процессов обслуживания, способов представления моделей сетей связи; приемов и методов формализации объектов, процессов, явлений, происходящих в сетях связи. Студент должен уметь формализовать процессы, происходящие в инфокоммуникационных системах и сетях; выбирать и анализировать показатели функционирования и критерии их оценки; понимать принципы и методы постановки и решения задач математического моделирования; применять полученные знания при выполнении проектов и выпускных квалификационных работ, а также в ходе научных исследований. В ходе изучения дисциплины студенты усваивают знания о получении концептуальных моделей сетей связи; об основных методах моделирования с использованием положений теории массового обслуживания, методах математической статистики в задачах моделирования трафика, методах теории графов. Дисциплина «Математические модели в сетях связи» рассматривает принципы и методы построения моделей информационных процессов, систем и сетей. В ней изучаются методология и технология моделирования инфокоммуникационных систем и сетей связи, основные положения теории массового обслуживания, принципы моделирования сетей телекоммуникаций как сложных систем. Дисциплина «Математические модели в сетях связи» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих бакалавров в области разработки программного обеспечения, а также создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

формирования знаний, умений и навыков, позволяющих проводить самостоятельную оценку качества создаваемого программного продукта, определять цели и задачи работы в команде. Дисциплина обеспечивает специальную подготовку студентов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические модели в сетях связи» Б1.В.03 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Математические модели в сетях связи» опирается на знания дисциплин(ы) «Математическая логика и теория алгоритмов».

3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

УК-1.1	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации
УК-1.2	Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности
УК-1.3	Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			3	
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ	216	216	
Контактная работа с обучающимися		71.35	71.35	
в том числе:				
Лекции		26	26	
Практические занятия (ПЗ)		22	22	
Лабораторные работы (ЛР)		18	18	
Защита контрольной работы			-	
Защита курсовой работы			-	
Защита курсового проекта		3	3	
Промежуточная аттестация		2.35	2.35	
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		111	111	
в том числе:				
Курсовая работа			-	
Курсовой проект		25	25	
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		86	86	
Подготовка к промежуточной аттестации		33.65	33.65	
Вид промежуточной аттестации			Экзамен	

Заочная форма обучения

Таблица 4

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры		
			ус5	5	6
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ	216	6	106	104
Контактная работа с обучающимися		15.35	6	7	2.35
в том числе:					
Лекции		4	4	-	-
Практические занятия (ПЗ)		4	-	4	-

Лабораторные работы (ЛР)	2	2	-	-
Защита контрольной работы		-	-	-
Защита курсовой работы		-	-	-
Защита курсового проекта	3	-	3	-
Промежуточная аттестация	2.35	-	-	2.35
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)	191.65	-	99	92.65
в том числе:				
Курсовая работа		-	-	-
Курсовой проект	25	-	25	-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	166.65	-	74	92.65
Подготовка к промежуточной аттестации	9	-	-	9
Вид промежуточной аттестации		-	-	Экзамен

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Использование математического моделирования при проектировании сетей связи	Подходы к исследованию сложных систем. Классификация моделей. Задачи моделирования при проектировании и эксплуатации сетей связи. Модели сетей связи: Натурные модели; Информационные модели. Формальное описание сети при компьютерном моделировании.	3		5
2	Раздел 2. Модели теории массового обслуживания	Вычислительная сеть как система массового обслуживания: -Трафик - Типы дисциплин обслуживания; - Системы с очередями; -Основные характеристики систем массового обслуживания.	3		5
3	Раздел 3. Простейшие модели систем массового обслуживания	-Системы связи с отказами. Математическая модель системы. -Системы связи с ожиданием. Математическая модель системы.	3		5
4	Раздел 4. Показатели функционирования сети связи	-Выбор показателей функционирования сети связи; -Связь показателей функционирования с качеством предоставления услуг; -Описание показателей качества с помощью математических моделей теории массового обслуживания.	3		5
5	Раздел 5. Модели теории графов	-Построение модели сети на основе теории графов;	3		5
6	Раздел 6. Имитационное моделирование	-Принципы построения имитационной модели сети связи; -Применение математических моделей при построении имитационных моделей; -Системы имитационного моделирования; -Примеры построения имитационных моделей.	3		5

7	Раздел 7. Статистические методы оценка параметров трафика	-Основные параметры трафика; -Методы измерения параметров трафика; -Планирование измерений; -Методы обработки данных.	3		5
---	--	---	---	--	---

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 6

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Интернет вещей и самоорганизующиеся сети
2	Облачные технологии в сетях связи

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Использование математического моделирования при проектировании сетей связи	2	2			12	16
2	Раздел 2. Модели теории массового обслуживания	4	2	2		14	22
3	Раздел 3. Простейшие модели систем массового обслуживания	4	4	4		12	24
4	Раздел 4. Показатели функционирования сети связи	4	2	2		12	20
5	Раздел 5. Модели теории графов	4	4	4		12	24
6	Раздел 6. Имитационное моделирование	4	4	4		12	24
7	Раздел 7. Статистические методы оценка параметров трафика	4	4	2		12	22
Итого:		26	22	18	-	86	152

Заочная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Использование математического моделирования при проектировании сетей связи	0.5	0.3			20	20.8
2	Раздел 2. Модели теории массового обслуживания	0.5	0.3	0.2		25	26
3	Раздел 3. Простейшие модели систем массового обслуживания	0.6	0.6	0.4		29	30.6

4	Раздел 4. Показатели функционирования сети связи	0.6	0.3	0.2		20	21.1
5	Раздел 5. Модели теории графов	0.6	0.7	0.4		25	26.7
6	Раздел 6. Имитационное моделирование	0.6	0.8	0.4		22	23.8
7	Раздел 7. Статистические методы оценка параметров трафика	0.6	1	0.4		25.65	27.65
Итого:		4	4	2	-	166.65	176.65

6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Использование математического моделирования при проектировании сетей связи	2
2	2	Вычислительная сеть как система массового обслуживания: -Трафик - Типы дисциплин обслуживания;	2
3	2	- Системы с очередями; - Основные характеристики систем массового обслуживания.	2
4	3	-Системы связи с отказами. Математическая модель системы.	2
5	3	-Системы связи с ожиданием. Математическая модель системы.	2
6	4	-Выбор показателей функционирования сети связи; -Связь показателей функционирования с качеством предоставления услуг;	2
7	4	-Описание показателей качества с помощью математических моделей теории массового обслуживания.	2
8	5	-Построение модели сети на основе теории графов. Часть 1	2
9	5	-Построение модели сети на основе теории графов. Часть 2	2
10	6	-Принципы построения имитационной модели сети связи; - Применение математических моделей при построении имитационных моделей;	2
11	6	-Системы имитационного моделирования; -Примеры построения имитационных моделей.	2
12	7	-Основные параметры трафика; -Методы измерения параметров трафика;	2
13	7	- Планирование измерений; -Методы обработки данных	2
Итого:			26

Заочная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Использование математического моделирования при проектировании сетей связи	0.5
2	2	Модели теории массового обслуживания	0.5
3	3	Простейшие модели систем массового обслуживания	0.6
4	4	Показатели функционирования сети связи	0.6
5	5	Модели теории графов	0.6
6	6	Имитационное моделирование	0.6

7	7	Статистические методы оценка параметров трафика	0.6
Итого:			4

7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 11

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	2	Изучение случайных потоков, и свойства трафика.	2
2	3	Исследование моделей систем массового обслуживания	2
3	3	Исследование моделей систем массового обслуживания с отказами и ожиданием	2
4	4	Изучение показателей функционирования сети связи	2
5	5	Изучение методов выбора архитектуры сети	2
6	5	Изучение методов выбора маршрутов	2
7	6	Изучение систем имитационного моделирования	2
8	6	Изучение методов построения имитационных моделей	2
9	7	Изучение методов статистической обработки результатов измерений. Исследование параметров трафика путем измерений	2
Итого:			18

Заочная форма обучения

Таблица 12

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	2	Изучение случайных потоков, и свойства трафика.	0.2
2	3	Исследование моделей систем массового обслуживания	0.2
3	3	Исследование моделей систем массового обслуживания с отказами и ожиданием	0.2
4	4	Изучение показателей функционирования сети связи	0.2
5	5	Изучение методов выбора архитектуры сети	0.2
6	5	Изучение методов выбора маршрутов	0.2
7	6	Изучение систем имитационного моделирования	0.2
8	6	Изучение методов построения имитационных моделей	0.2
9	7	Изучение методов статистической обработки результатов измерений. Исследование параметров трафика путем измерений	0.4
Итого:			2

8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 13

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Задачи моделирования при проектировании и эксплуатации сетей связи. Формальное описание сети при компьютерном моделировании.	2
2	2	Системы массового обслуживания. Случайные потоки, свойства и параметры трафика.	2

3	3	Математические модели систем массового обслуживания с ожиданием	2
4	3	Математические модели систем массового обслуживания с отказами	2
5	4	Показатели функционирования сети связи	2
6	5	Выбор архитектуры сети	2
7	5	Задачи выбора маршрутов	2
8	6	Системы имитационного моделирования	2
9	6	Построение имитационных моделей	2
10	7	Измерение параметров трафика	2
11	7	Статистическая обработка результатов измерений	2
Итого:			22

Заочная форма обучения

Таблица 14

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Задачи моделирования при проектировании и эксплуатации сетей связи. Формальное описание сети при компьютерном моделировании.	0.3
2	2	Системы массового обслуживания. Случайные потоки, свойства и параметры трафика.	0.3
3	3	Математические модели систем массового обслуживания с ожиданием	0.3
4	3	Математические модели систем массового обслуживания с отказами	0.3
5	4	Показатели функционирования сети связи	0.3
6	5	Выбор архитектуры сети	0.3
7	5	Задачи выбора маршрутов	0.4
8	6	Системы имитационного моделирования	0.4
9	6	Построение имитационных моделей	0.4
10	7	Измерение параметров трафика	0.5
11	7	Статистическая обработка результатов измерений	0.5
Итого:			4

9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом предусмотрен курсовой проект.

Подготовка к курсовому проектированию.

Курсовое проектирование должно способствовать закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных студентами за время обучения, и применению этих знаний к комплексному решению конкретной практической задачи. Системой курсовых проектов студент подготавливается к выполнению более сложной задачи - дипломного проектирования. Курсовое проектирование должно также прививать студентам навыки производства расчетов, составления технико-экономических записок.

Курсовой проект должен состоять из графической части и расчетно-объяснительной записки. Графический материал должен быть выполнен с учетом требований ЕСКД. В пояснительной записке должны быть обоснованы все технические решения и представлены расчеты, подтверждающие правильность выбора.

Эти обоснования проекта могут быть представлены в виде сравнительных

характеристик выбранного решения с другими имеющимися или возможными вариантами, показом их преимуществ и простоты изготовления на существующем оборудовании, удобства эксплуатации, ремонта и техники безопасности работы.

Изложение пояснительной записки должно быть технически грамотным, четким и сжатым.

Таблица 15

№ п/п	Тема курсового проекта (работы)
1	Разработка имитационной модели сети связи

10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 16

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Использование математического моделирования при проектировании сетей связи	Консультация. Отчет по само-стоятельной работе.	12
2	2	Модели теории массового обслуживания	Консультация. Отчет по само-стоятельной работе.	14
3	3	Простейшие модели систем массового обслуживания	Консультация. Отчет по само-стоятельной работе.	12
4	4	Показатели функционирования сети связи	Консультация. Отчет по само-стоятельной работе.	12
5	5	Модели теории графов	Консультация. Отчет по само-стоятельной работе.	12
6	6	Имитационное моделирование	Консультация. Отчет по само-стоятельной работе.	12
7	7	Статистические методы оценка параметров трафика	Консультация. Отчет по само-стоятельной работе.	12
Итого:				86

Заочная форма обучения

Таблица 17

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Использование математического моделирования при проектировании сетей связи	Консультация. Отчет по само-стоятельной работе.	20
2	2	Модели теории массового обслуживания	Консультация. Отчет по само-стоятельной работе.	25

3	3	Простейшие модели систем массового обслуживания	Консультация. Отчет по само-стоятельной работе.	29
4	4	Показатели функционирования сети связи	Консультация. Отчет по само-стоятельной работе.	20
5	5	Модели теории графов	Консультация. Отчет по само-стоятельной работе.	25
6	6	Имитационное моделирование	Консультация. Отчет по само-стоятельной работе.	22
7	7	Статистические методы оценка параметров трафика	Консультация. Отчет по само-стоятельной работе.	25.65
Итого:				166.65

11. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;
- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;
- методические рекомендации по подготовке и защите курсовой работы (проекта).

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и

критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

13. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

12.1. Основная литература:

1. Гольдштейн, Б. С.
Сети связи: Учебник : [Электронный ресурс] / Б. С. Гольдштейн, Н. А. Соколов, Г. Г. Яновский. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 401 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=340663>. - ISBN 978-5-9775-2798-9 : Б. ц.
2. Математические модели в сетях связи : учебное пособие / А. И. Парамонов [и др.] ; Федер. агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 1 / рец.: Д. Р. Абсалямов, Л. Б. Бузюков. - 2018. - 110 с. : ил. -). - 535.63 р.
3. Математические модели в сетях связи : учебное пособие / А. И. Парамонов [и др.] ; Федер. агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 2 / рец.: Д. Р. Абсалямов, Л. Б. Бузюков. - 2018. - 117 с. : ил., цв. ил. -). - 554.76 р.
4. Иверсен, В. Б.
Разработка телетрафика и планирование сетей : [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Б. Иверсен. - 2-е изд. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - 616 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100473>. - Б. ц. Книга из коллекции ИНТУИТ - Информатика

12.2. Дополнительная литература:

1. Дымарский, Яков Семенович.
Методы и алгоритмы оптимизации сетей связи : [Электронный ресурс] : методические указания и контрольные задания для студ. спец. 200900, 220200, 220400, 550400 / Я. С. Дымарский ; рец. Б. С. Гольдштейн ; Федеральное агентство связи, СПбГУТ им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2005. - 80 с. : ил, табл. - Библиогр. : с. 79. - 46.00 р.
2. Дымарский, Яков Семенович.
Управление сетями связи : принципы, протоколы, прикладные задачи / Я. С. Дымарский, Н. П. Крутякова, Г. Г. Яновский ; ред. Г. Г. Яновский ; С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - М. : Мобильные коммуникации, 2003. - 383 с. : ил. - (Связь и бизнес). - Библиогр.: с. 380-382. - ISBN 5-93533-014-8 (в обл.) : 302.50 р., 371.25 р., 372.00 р. - Текст : непосредственный.
3. Галкин, Анатолий Михайлович.

- Пакет имитационного моделирования ns2 : [Электронный ресурс] : учеб. пособие (спец. 230102, 230105) / А. М. Галкин, Е. А. Кучерявый, Д. А. Молчанов ; рец. Л. Б. Бузюков ; Федер. агентство связи, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2007. - 59 с. : ил. - Библиогр.: с. 55. - (в обл.) : 58.75 р.
4. Охорзин, Виктор Михайлович.
Циклические коды : практикум / В. М. Охорзин ; рец. Н. В. Савищенко ; Федер. агентство связи, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2010. - 58 с. : ил, табл. - Библиогр. : с. 56 . - 65.50 р. - Текст : непосредственный. Прил. : с. 54-55
5. Маколкина, Мария Александровна.
Моделирование сетей связи с применением пакета OpNet : метод. указ. к лаб. работам / М. А. Маколкина ; рец. О. А. Симонина ; Федер. агентство связи, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2009. - 24 с. : ил. - 31.50 р. - Текст : непосредственный.
6. Кучерявый, Андрей Евгеньевич.
Самоорганизующиеся сети : учебное пособие / А. Е. Кучерявый, А. В. Прокопьев, Е. А. Кучерявый. - СПб. : Любавич, 2011. - 309 с. : ил. - ISBN 978-5-86983-318-1 : 300.00 р. - Текст : непосредственный. Есть автограф: Кучерявый, А. Е.

14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети интернет из указанного перечня являются рекомендуемыми дополнительными (вспомогательными) источниками официальной информации, размещенной на легальных основаниях с открытым доступом. За полноту содержания и качество работы сайтов несет ответственность правообладатель.

Таблица 18

Наименование ресурса	Адрес
Официальный сайт СПбГУТ	sut.ru/
Электронная библиотека НТБ СПбГУТ	lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut/index.php
Официальный сайт кафедры "Сетей связи и передачи данных"	seti.sut.ru

15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

15.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Open Office

- Google Chrome

15.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Математические модели в сетях связи» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

15.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку.

Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

15.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

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

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

15.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю,

другим студентам;

- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

15.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

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

17. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 19

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры
7	Лаборатория моделирования и оптимизации сетей связи им. профессора Г.Г.Яновского	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
8	Лаборатория качества восприятия и IPTV	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы