

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И  
ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
САМАРКАНДСКИЙ ФИЛИАЛ ТАШКЕНТСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИМЕНИ  
МУХАММАДА А.Л-ХОРАЗМИЙ



Зарегистрировано:

№ \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора  
по учебной работе  
Д.К. Якубжанова  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.



СИЛЛАБУС

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

МОДЕЛИРОВАНИЕ И СИМУЛЯЦИЯ СИСТЕМ СВЯЗИ

(Заочная и второе высшее образование)

Область знаний: 600 000 - Информационно-коммуникационные технологии

Область образования: 610 000 - Информационно-коммуникационные технологии

Направление: 60611000 Телекоммуникационные технологии  
(«Телекоммуникация», «Телерадиовещание»),  
«Мобильные системы»)

Самарканд – 2024 г.

Модуль/СИЛЛАБУС ДИСЦИПЛИНЫ

Факультет телекоммуникационные технологии и профессиональное образование

5350100- Телекоммуникационные технологии («Телекоммуникация», «Телерадиовещание», «Мобильные системы»)

Название дисциплины	Моделирование и симуляция систем связи
Вид дисциплины:	Факультативный дисциплины
Код дисциплины:	ТЕ*
Учебный год:	2024-2025
Семестр:	9
Форма обучения:	Заочная
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего):	180
Лекционные занятия	18
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	-
Семинар	-
Самостоятельная работа	162
Количество кредитов:	6
Форма оценки:	Кредит
Язык дисциплины:	Русский

ЦД	Цель преподавания дисциплины «Моделирование и симуляция систем связи» является изучение основных методов компьютерного аналитического, имитационного и имитационно-аналитического моделирования систем связи, методики разработки компьютерных моделей, методов и средств построения математических моделей и обработки результатов вычислительных экспериментов, а также формирование представления о работе с современными инструментальными системами моделирования. Дисциплина «Моделирование и симуляция систем связи» содействует формированию научного мировоззрения и развитию системного мышления.
----	---

Базовые знания, необходимые для освоения дисциплины:	
1.	Calculus I, II
2.	Теория вероятности и математическая статистика

Силлабус дисциплины утвержден в научно-методологическом совете Самаркандского филиала Ташкентского университета информационного технологий имени Мухаммад Ал-Хоразми с протокол № \_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 года

Силлабус дисциплины обсужден и утвержден на заседании кафедры «Телекоммуникационный инжиниринг» (протокол № \_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г).

Зав. кафедрой:   
Х.Б. Мирзокулов  
(Ф.И.О.)

Силлабус дисциплины обсужден и утвержден на заседании Учебно-Методического Совета факультета «Телекоммуникационные технологии и профобразования» (протокол № 040401/\_\_\_ 2024 г.)

Декан факультета:   
У.Х. Нарзуллаев  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:   
Начальник учебно-методического отдела: А.С. Курбанов  
(Ф.И.О.)





3.	Электроника и схемы
4.	Общая теория связи

Ожидаемые результаты курса (РК)	
<b>Знать:</b>	
РК1	Принципы построения математических моделей каналов связи;
РК2	Приемопередающих трактов аппаратуры связи и используемые методы модуляции;
РК3	Принципы кодирования текстовой информации;
РК4	Семиуровневую эталонную модель взаимодействия (OSI);
РК5	Виды и формы представления информации;
РК6	Современные методы математического моделирования и математические программы;
РК7	Использование возможностей компьютеров для качественного исследования свойств различных математических моделей;
<b>Приобрести навыки:</b>	
РК8	Применять методы математического анализа и моделирования;
РК9	Теоретическое и экспериментальное исследование для анализа характеристик систем связи;
РК10	Проводить измерение, контролировать параметры и определять характеристики систем связи;
РК11	Навыками работы с программными пакетами математических расчетов и моделирования систем;
РК12	Методиками определения характеристик систем связи;

Содержание учебной дисциплины		
Форма обучения: Лекция (Л)		
Л1	Введение в предмет, основные понятия и термины. Применение моделирования при проектировании систем связи	2
Л2	Основные принципы моделирования телекоммуникационных сетей	2
Л3	Модели и функции случайных величин и случайных процессов. Метод Монте-Карло.	2
Л4	Системы связи и их модели.	2
Л5	Модели беспроводных, мобильных и спутниковых каналов связи	2
Л6	Моделирование сетей. Процесс моделирования сети.	2
Л7	Основные понятия теории телетрафика: трафик, нагрузка, пропускная способность.	2
Л8	Модели потоков событий. Законы распределения потоков.	2
Л9	Марковский процесс, цепь Маркова и модель Маркова	2
<b>ВСЕГО</b>		<b>18 час.</b>

Самостоятельное образование (СО)		
1	Требования к сетям передачи данных	2
2	Эталонная модель взаимосвязи открытых систем	2
3	Протоколы, стеки протоколов, интерфейсы	2
4	Сетецентричные уровни модели OSI	2
5	Сетецентричные уровни модели OSI	2
6	Классификация сетевых протоколов	2
7	Функции уровней эталонной модели ВОС.	2
8	Физический и канальный уровни модели ВОС	2
9	Сетевой уровень модели ВОС	2
10	Транспортный и сеансовый уровни ВОС	2
11	Прикладной и представительный уровни ВОС	2
12	Сетецентричные уровни стека TCP/IP	2
13	Протокол и структура заголовка TCP	2
14	Протокол IP и формат IP-заголовка	2
15	Адресация в IP-сетях	2
16	Классификация сетей передачи данных.	2
17	Топологии сетей передачи данных.	2
18	Назначение и сущность метода коммутации пакетов	2
19	Протоколы канального уровня Ethernet	4
20	Виртуальные локальные сети и их преимущества	4
21	Типы виртуальных локальных сетей	4
22	Локальные сети, классификация, топологии и технологии ЛС.	4
23	Локальные сети – назначение и компоненты, классификация.	4
24	Локальные сети, их особенности	4
25	Глобальные сети (WAN) на основе коммутации пакетов	4
26	Технология Ethernet, общие понятия.	4
27	Локальные сети Ethernet – назначение и компоненты	4
28	Технология Token Ring, общие понятия.	4
29	Локальные сети Token Ring – назначение и компоненты	4
30	Технология FDDI, общие понятия.	4
31	Разомкнутые и замкнутые сети. Система с потерями и ожиданием и повторяющаяся. Балансировка нагрузки.	4
32	Модель сетевого трафика.	4
33	Теория массового обслуживания (ТМО). Классификация систем массового обслуживания и их основные характеристики.	4
34	Одноканальная СМО с ограниченной и неограниченной очередью. Многоканальная СМО с ограниченной и неограниченной очередью.	4



35	Разомкнутые и замкнутые системы массового обслуживания. Приоритетные системы массового обслуживания.	4
36	Показатели качества обслуживания в системах связи и методы их оценки	4
37	Моделирование дискретных сигналов в Matlab и Simulink	4
38	Сигналы и их преобразование при цифровой обработке в Matlab.	4
39	Оптимизация обнаружения импульсного сигнала.	4
40	Изучение моделирования дискретного канала связи с использованием модели Петровича на базе MATLAB-Stateflow	4
41	Изучение моделирования канального уровня и физического уровня модели OSI на основе MATLAB-Stateflow.	4
42	Изучение моделирования одноканальных систем массового обслуживания на базе MATLAB-SimEvents	4
43	Изучение моделирования многоканальных систем массового обслуживания на базе MATLAB-SimEvents	4
44	Изучение моделирования работы коммутатора на основе MATLAB-SimEvents.	4
44	Оценка и обработка экспериментальных результатов на основе MATLAB-Statistics	4
45	Применение среды AnyLogic в моделировании и симуляции систем связи	4
46	Моделирование одноканальной СМО с неограниченной очередью на базе AnyLogic.	4
47	Моделирование одноканальной СМО с ограниченной очередью на базе AnyLogic.	4
48	Моделирование многоканальной СМО с неограниченной и ограниченной очередью на базе AnyLogic.	4
49	Моделирование системы очередей с относительным приоритетом на базе AnyLogic.	4
50	Моделирование многофазной системы обслуживания на базе AnyLogic	4
	<b>Всего</b>	<b>162 часов</b>

Основная литература	
1	Kamilov M.M., Ergashev A.K. Matematik modellashirish.- Toshkent, TATU, 2007.- 176 bet.
2	Музафаров Х.А., Бакушин М.Б., Абдураимов М.Г. Математическое моделирование.- Ташкент, Изд-во «Университет», 2002.- 225 с.
3	Nazirov SH.A. Matematik modellashirish. - Toshkent, TATU, 2008. - 204 bet.
4	Кельтон В., Лоу А. Имитационное моделирование. Классика CS. 3-е изд. – СПб.: Питер; Киев: Издательская группа ВНУ, 2004.– 847 с.
5	Алиев Т.И. Основы моделирования дискретных систем. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. – 363 с.
6	Крылов В.В., Самовалова С.С. Теория телеграфика и её приложения.- СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 288 с.
7	Степанов С.Н. Основы телеграфика мультисервисных сетей.- М.: Эко-Трендз, 2010.– 392 с.
8	Wehrle K., Gunes M. Modeling and Tools for Network Simulation.- Springer –Verlag Berlin Heiderberg, 2010.- p.537.
	<b>Дополнительная литература</b>
1	Ложковский А.Г. Теория массового обслуживания в телекоммуникациях.- Одесса: ОНАС им. А.С. Попова, 2012. – 112 с.
2	Клейнрок Л. Теория массового обслуживания: Пер. с англ. – М.: Машиностроение, 1979. – 432 с.
3	Кутузов О.И., Тагарникова Т.М. Моделирование телекоммуникационных сетей: учебное пособие.- СПб.: СПбГУТ, 2003.– 214 с.
4	Guizani M., Rayes A. Network Modeling and Simulation.- John Wiley & Sons, Ltd, 2010.- p.273.
5	Олифер, Виктор. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учеб. пособие для вузов по направлению 552800 "Информатика и вычислительная техника" и по специальностям 220100 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", 220200 "Автоматизированные системы обработки информации и управления" и 220400 "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" / В. Олифер, Н. Олифер, 2016. - 991 с.
6	Введение в имитационное моделирование: учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника", 09.03.04 "Программная инженерия", 27.03.03 Системный анализ и управление"/ В. Н. Задорожний; ОмГТУ. -Омск: Изд-во ОмГТУ, 2014.-194 с.
7	Петров, Александр Васильевич. Моделирование процессов и систем: учеб. пособие для вузов по направлению подгот. (бакалавриат) "Информатика и вычислительная техника" / А. В. Петров, 2015. - 287 с.



8	Моделирование систем: учеб. для бакалавров вузов по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы"/ Б. Я. Советов, С. А. Яковлев, С.- Петерб. гос. электротехн. ун-т "ЛЭТИ" - 7-е изд. - М.: Юрайт, 2012. - 1 эл. орг. диск (DVDROM) - (гриф).
9	Никонов В.И. Основы программирования. Учебное пособие/ И.В.Никонов// Омск: изд.: ОмГТУ, 2013. - 84 с
10	Имитационное и статистическое моделирование: учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 23010 «Информатика и вычислительная техника»/В.И.Залорозный; ОмГТУ. -2-е изд., испр. и доп., - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2013. -136 с.
11	Моделирование систем: учеб. электрон. изд. локального распространения: конспект лекций/ Е.В. Солонин; ОмГТУ. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2014
<b>Интернет сайты</b>	
1	<a href="http://www.intuit.ru">http://www.intuit.ru</a>
2	<a href="http://www.atdt.tuit.uz">http://www.atdt.tuit.uz</a>
3	<a href="http://xitek.com/products/anylogic">http://xitek.com/products/anylogic</a>
4	<a href="http://www.anylogic.ru">http://www.anylogic.ru</a>
5	<a href="https://www.mathworks.com">https://www.mathworks.com</a>
6	<a href="library.tuit.uz">library.tuit.uz</a>
7	<a href="www.intuit.ru">www.intuit.ru</a>
8	<a href="www.zyonet.uz">www.zyonet.uz</a>

Для контроля успеваемости студента по дисциплине рекомендуются следующие критерии:

а) чтобы получить оценку 5, уровень знаний студента должен соответствовать следующим требованиям:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ если он тщательно составил конспект темы;</li> <li>✓ выполнил ли он самостоятельные задания по предмету;</li> <li>✓ умеет правильно отвечать на вопросы по науке;</li> <li>✓ если он полностью усвоил законы и другие нормативно - правовые документы, связанные с наукой.</li> </ul>
б) чтобы получить оценку 4, уровень знаний студента должен соответствовать следующим требованиям:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ понимает суть и содержание науки, избегать изложений предметов науки;</li> <li>✓ понял содержание и практическое значение науки;</li> <li>✓ выполняет задания и задания, данные по предмету в рамках учебной программы.</li> </ul>
в) чтобы получить оценку 3, уровень знаний студента должен соответствовать следующим требованиям:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ если субъект науки имеет четкое представление о теоретической или практической значимости материалов;</li> </ul>

г) уровень знаний ученика может начинаться с неудовлетворительных оценок 2 в следующих случаях:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ если нет подготовки к занятиям по естественному;</li> <li>✓ если он не имеет ни малейшего представления об обучении наукам;</li> <li>✓ если замечено, что он скопировал научные тексты у других;</li> <li>✓ если в тексте по науке имеются серьезные ошибки и неточности;</li> <li>✓ если на вопросы по предметам не даны ответы;</li> <li>✓ если он не знает науку.</li> </ul>
д) чтобы получить оценку 2, уровень знаний студента должен соответствовать следующим требованиям:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ может продемонстрировать способность мыслить независимо и свободно в области науки;</li> <li>✓ умеет четко и лаконично отвечать на вопросы;</li> <li>✓ если тщательно подготовлен синониси;</li> <li>✓ полностью и точно выполнил самостоятельные задания;</li> <li>✓ если он полностью освоил законы и другие нормативно - правовые документы, связанные с наукой;</li> <li>✓ если он опубликовал научную статью по одной из тем, связанных с наукой;</li> <li>✓ умеет интерпретировать исторические процессы.</li> </ul>
е) чтобы получить оценку 1, уровень знаний студента должен соответствовать следующим требованиям:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ может продемонстрировать способность мыслить независимо и свободно в области науки;</li> <li>✓ умеет четко и лаконично отвечать на вопросы;</li> <li>✓ если тщательно подготовлен синониси;</li> <li>✓ полностью и точно выполнил самостоятельные задания;</li> <li>✓ если он полностью освоил законы и другие нормативно - правовые документы, связанные с наукой;</li> <li>✓ если он опубликовал научную статью по одной из тем, связанных с наукой;</li> <li>✓ умеет интерпретировать исторические процессы.</li> </ul>

### Критерии оценки

Критерии оценки и контрольных знаний студентов по дисциплине: Оценка чтения основана на участии студента на протяжении всего курса, а также на итоговом тесте по теории и лабораторной работе. Оценка распределяется следующим образом:

- Лекция: 20%
- Самостоятельная работа 30%
- Итоговый тест: 50%



Сведения о преподавателях

Составили	З.К.Гаиратов - ассистент кафедры «Телекоммуникационный инжиниринг»
	Ж.Х.Нурмуродов - ассистент кафедры «Телекоммуникационный инжиниринг»
E-mail:	zafargatov94@gmail.com, jasurbeklitmurodov1@gmail.com
Организация	Самаркандский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразми

Распределение промежуточных баллов по видам занятий		
Лекция (ИК)	Самостоятельная работа	Итоговая работа (ИК)
20 б.	30 б.	50 б.
Тест (40 вопросов по 0,5 балла)	В письменном виде отчет (4 самостоятельных работ по 7,5 балла)	В письменном виде
		Итого 100 б.

Примечание: 1. ТК – в текущем контроле посредством практических занятий осуществляется уровень знаний и практических навыков студентов.

2. ПК – Промежуточный контроль знаний студента производится после проведения определено числа лекционных занятий в виде тест.

3. ИК – Итоговый контроль является конечной стадией проверки знаний, и выполняется в виде письменной работы.

Балл	Оценка	Уровень знаний студента
90-100	Отлично	Могут объяснить, имеют представление о дисциплине. Могут самостоятельно выполнить задание.
71-89	Хорошо	Имеют представление о дисциплине, могут ответить на поставленный вопрос.
60-70	Удовлетворительно	Понимают поставленный вопрос, имеют представление, но не могут дать глубокого объяснения изученного.
0-59	Неудовлетворительно	Не имеют достаточного представления об изучаемой дисциплине.