

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 06 мая _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Моделирование сетей связи

Закреплена за кафедрой **Управления в технических системах**

Учебный план b110302_24_ИИС.plx

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	12	12	12	12
В том числе в форме практ.подготовки	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

доц., *Седельников И.А.* _____

Рабочая программа дисциплины

Моделирование сетей связи

разработана в соответствии с ФГОС:

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

составлена на основании учебного плана:

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 32.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Управления в технических системах

Протокол от 09.04.2024 г. № 10

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Григорьева Т.А.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 26.04.2024 г. №8

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Григорьева Т.А.
(подпись)

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.
(подпись)

№ регистрации _____ 31
(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Управления в технических системах

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у студентов знаний и навыков по использованию основ математического моделирования,
1.2	необходимых при проектировании, исследовании и эксплуатации сетей связи.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Общая теория связи	
2.1.2	Математические модели и численные методы в системах связи	
2.1.3	Информатика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Цифровые системы передачи	
2.2.2	Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных	
2.2.3	Проектирование и эксплуатация телекоммуникационных систем	

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

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Индикатор 1	УК-1.1.Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.
-------------	--

ПК-2 : Способен к выполнению специальных расчетов

Индикатор 1	ПК-2.1 Анализировать собранные данные для расчетов при проектировании объектов (систем) связи.
Индикатор 2	ПК-2.2 Использует современные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования и проведения расчетов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Принципы поиска, анализа и синтеза информации для моделирования сетей связи и их элементов; принципы построения и работы сетей связи, стандарты качества передачи данных; принципы построения и работы сетей связи, стандарты качества передачи данных.
3.2	Уметь:
3.2.1	Собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных при разработке моделей сетей связи с помощью современных технологий и программного обеспечения.
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками поиска, анализа, синтеза информации при разработке схем организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построении и расширении коммутационной подсистемы и сетевых платформ, выполнении планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий; навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построения, расширения и анализа коммутационной подсистемы и сетевых платформ, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий с использованием специализированного программного обеспечения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основы моделирования систем						
1.1	Лек	Модель и моделирование; Классификация моделей; Этапы разработки моделей	5	5	ПК-2 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	УК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2
1.2	Ср	Основы моделирования систем	5	17	ПК-2 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	УК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2
1.3	Зачёт		5	1	ПК-2 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	УК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2

	Раздел	Раздел 2. Основы теории вероятностей и математической статистики						
2.1	Лек	Случайные величины и их свойства; Основные законы распределения случайных величин; Выходные данные и стохастические процессы моделирования; Планирование экспериментов	5	5	ПК-2 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	УК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2
2.2	Ср	Основы теории вероятностей и математической статистики	5	10	ПК-2 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	УК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2
2.3	Зачёт		5	1	ПК-2 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	УК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2
	Раздел	Раздел 3. Моделирование компьютерных сетей						
3.1	Лек	Аналитическое моделирование; Имитационное моделирование	5	7	ПК-2 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	6	УК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2 (case-study (анализ конкретных ситуаций))
3.2	Ср	Моделирование компьютерных сетей	5	25	ПК-2 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	УК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2
3.3	Пр	Технологии виртуальных сетей	5	6	ПК-2 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	УК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2
3.4	Пр	Отказоустойчивые связи	5	6	ПК-2 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	6	УК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2 (семинар - исследование)
3.5	Пр	Коммутаторы третьего уровня и организация ip-подсетей	5	6	ПК-2 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	УК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2
3.6	Пр	Списки доступа	5	6	ПК-2 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	УК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2
3.7	Пр	Виртуальные частные сети	5	5	ПК-2 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	УК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2
3.8	Пр	Беспроводные сети	5	5	ПК-2 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	УК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2
3.9	Зачёт		5	3	ПК-2 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	УК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (семинар - исследование)

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (case-study (анализ конкретных ситуаций))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**6.1. Контрольные вопросы и задания**

Вопросы для текущего контроля

- 1 Модель и моделирование
- 2 Классификация моделей по степени абстрагирования модели от оригинала
- 3 Классификация моделей по отношению ко времени
- 4 Случайные величины и их свойства
- 5 Биномиальный закон распределения
- 6 Равномерный закон распределения
- 7 Геометрическое распределение
- 8 Выходные данные и стохастические процессы моделирования
- 9 Аналитическое моделирование
- 10 Сети Петри
- 11 Классификация моделей по степени устойчивости
- 12 Классификация моделей по отношению к внешним факторам
- 13 Нормальное распределение
- 14 Закон распределения Пуассона
- 15 Экспоненциальный закон распределения
- 16 Треугольное распределение (распределение Симпсона)
- 17 Планирование экспериментов
- 18 Аналитическое моделирование на основе систем массового обслуживания
- 19 Имитационное моделирование

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены учебным планом

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету

- 1 Основы моделирования систем
 - 1.1 Модель и моделирование
 - 1.2 Классификация моделей по степени абстрагирования модели от оригинала
 - 1.3 Классификация моделей по отношению ко времени
- 2 Основы моделирования систем
 - 2.1 Случайные величины и их свойства
 - 2.2 Биномиальный закон распределения
 - 2.3 Равномерный закон распределения
 - 2.4 Геометрическое распределение
 - 2.5 Выходные данные и стохастические процессы моделирования
 - 2.6 Аналитическое моделирование
 - 2.7 Сети Петри
 - 2.8 Классификация моделей по степени устойчивости
 - 2.9 Классификация моделей по отношению к внешним факторам
 - 2.10 Нормальное распределение
 - 2.11 Закон распределения Пуассона
 - 2.12 Экспоненциальный закон распределения
 - 2.13 Треугольное распределение (распределение Симпсона)
3. Моделирование компьютерных сетей
 - 3.1 Планирование экспериментов
 - 3.2 Аналитическое моделирование на основе систем массового обслуживания
 - 3.3 Имитационное моделирование

6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по практическим работам
Вопросы к зачету

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП.1 1	Советов Б.Я., Яковлев С.А.	Моделирование систем: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2013	14	
ЛП.1 2	Попков Г.В., Попков В.К., Величко В.В.	Математические основы моделирования сетей связи: учебное пособие	Москва: Горячая линия-Телеком, 2014	10	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 3	Гриценко Ю. Б.	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие	Томск: ТУСУР, 2015	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480639
7.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л12. 1	Советов Б.Я., Яковлев С.А.	Моделирование систем. Практикум: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2005	25	
Л12. 2	Бизяев А. А., Куратов К. А.	Сети связи и системы коммутации: практикум	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575331
Л12. 3	Зензин А. С.	Информационные и телекоммуникационные сети: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228912
7.1.3. Методические разработки					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л13. 1	Дьяконица С.А.	Моделирование систем: метод. указания к лабораторным работам	Братск: БрГУ, 2010	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Информатика%20-%20Вычислительная%20техника%20-%20Программирование/Дьяконица%20С.А.%20Моделирование%20систем.МУ.2010.pdf
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"					
Э1	Электронный каталог библиотеки БрГУ		http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?		
7.3.1 Перечень программного обеспечения					
7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level				
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level				
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC				
7.3.1.4	MATLAB Academic new Product Concurrent Licenses				
7.3.2 Перечень информационных справочных систем					
7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории			Вид занятия
11056	Учебная аудитория (дисплейный класс/мультимедийный класс)	Основное оборудование: - ПК (i5-2500/H67/4Gb/500Gb/DVD-RW (17 шт); - интерактивная доска со встроенным проектором SMART BOARD X855ix+VX60 Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 38/17 шт. - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя -1/1 шт.			Лек
11056	Учебная аудитория (дисплейный класс/мультимедийный класс)	Основное оборудование: - ПК (i5-2500/H67/4Gb/500Gb/DVD-RW (17 шт); - интерактивная доска со встроенным проектором SMART BOARD X855ix+VX60 Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 38/17 шт. - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя -1/1 шт.			Пр
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря			Ср

		Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
<p>Материал лекции учитывается при подготовке к практическим занятиям.</p> <p>Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения. Учебным планом предусмотрены лекции, практические работы, самостоятельная работа студента, подготовка и сдача зачета. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.</p> <p>Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы. Данный вид контроля стимулирует у обучающегося стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Обучающийся, пользуясь рабочей программой, основной и дополнительной литературой, сам организует процесс изучения дисциплины.</p> <p>Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формирует необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствует имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного и творческого познания конкретной дисциплины.</p> <p>Основными формами такой работы являются:</p> <ul style="list-style-type: none">- конспектирование лекций и прочитанного источника;- проработка материалов прослушанной лекции;- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;- подготовка к практическим занятиям и зачету.			