

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы магистратуры
по направлению подготовки
09.04.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Моделирование вычислительных систем и сетей

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Компьютерные сети и технологии

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 4196
Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис
Владимирович
Дата: 14.04.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Моделирование вычислительных систем и сетей» является формирование у обучающегося компетенций в области моделирования вычислительных систем и сетей. В результате изучения дисциплины магистранты должны владеть базовыми основами методологии моделирования вычислительных систем (ВС) и сетей.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение и анализ методов и подходов к моделированию ВС и сетей;
- формирование у магистрантов целостных представлений о принципах и средствах моделирования вычислительных систем и сетей;
- освоение магистрантами методов и средств моделирования, необходимых для разработки, исследования и эксплуатации вычислительных систем и сетей;
- приобретение опыта работы с системами моделирования.

При изучении дисциплины излагаются типовые математические схемы моделирования вычислительных систем и сетей, вопросы формализации и алгоритмизации информационных процессов, современные подходы и методы моделирования сложных вычислительных систем и сетей.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

ОПК-4 - Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;

ПК-6 - Знание методов научных исследований и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности;

ПК-7 - Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- основные подходы, методы и средства моделирования ВС и сетей, методы научных исследований в области моделирования.

Уметь:

- разрабатывать математические модели ВС, сетей, их элементов и процессов, проводить сравнительный анализ математических моделей;
- интерпретировать и использовать новые научные результаты при моделировании ВС и сетей;
- применять наиболее перспективные методы моделирования вычислительных систем и сетей.

Владеть:

- навыками работы с современными системами моделирования;
- навыками сравнительного анализа научных исследований в области моделирования ВС и сетей.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 112 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован

полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВС И СЕТЕЙ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проблема моделирования вычислительных систем (ВС) и сетей; - современное состояние, общая характеристика и описание проблемы моделирования ВС; - применение моделирования при исследовании и проектировании ВС и сетей; - классификация моделей (математические, математико-физические, физические модели, особенности, преимущества и недостатки); - требования, предъявляемые к моделям ВС.
2	<p>ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВС И СЕТЕЙ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - системы моделирования ВС и сетей; - выбор методов и средств моделирования, уровня детализации ВС; - подготовка исходных данных, оценка входных и выходных параметров моделей; - подходы и методы моделирования ВС и сетей.
3	<p>МОДЕЛИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И СЕТЕЙ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы представления моделей ВС и сетей; - виды моделей (аналитические, имитационные, структурные и функциональные математические модели, теоретические, эмпирические, детерминированные и вероятностные, стохастические, СМО, СеМО и др.); - аналитическое моделирование ВС и сетей (особенности, преимущества, недостатки); - имитационное моделирование ВС и сетей (особенности моделирования, языки моделирования, GPSS); - определение характеристик ВС и сетей, упрощение моделей.
4	<p>МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ</p> <p>Особенности моделирования информационных потоков. Структура моделей информационно-вычислительных процессов. Модели информационных потоков.</p>
5	<p>МНОГОУРОВНЕВЫЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - многоуровневое представление сети в процессе моделирования; - отображение задач моделирования на многоуровневую сетевую архитектуру; - взаимозависимость критериев оценки качества при многоуровневом представлении сети; - декомпозиция моделей и гибридное моделирование; - модели сетей и их элементов; - модели расчета основных параметров и характеристик сетей; - алгоритмизация моделей; - построение моделирующих алгоритмов.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
6	АНАЛИЗ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ Рассматриваемые вопросы: - методы и алгоритмы обработки результатов моделирования ВС и сетей; - несмещенность, эффективность и состоятельность оценки; - проверка адекватности моделей /понятие калибровки моделей; - оценки точности и достоверности результатов моделирования.
7	МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ МНОВОВАРИАНТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ВС И СЕТЕЙ Рассматриваемые вопросы: - условия оптимизации и принятия технических решений при моделировании ВС и сетей (определенные, неопределенные, вероятностно-определенные); - оптимизация и принятие решений на уровне частных задач (оптимальное распределение ресурсов ВС, оценка производительности каналов связи сети, выбор СУБД и т.д.); - критерии оценки альтернатив; - методы принятия решений в условиях определенности и в условиях неопределенности исходной информации; - методы формирования множества рациональных вариантов; - этапы решения задачи выбора базового варианта ВС (сети).
8	РАЗВИТИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И СЕТЕЙ. РАЗВИТИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И СЕТЕЙ Рассматриваемые вопросы: - оценка перспективных методов моделирования с учетом развития средств вычислительной техники и программного обеспечения; - анализ перспектив развития систем моделирования.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Современные системы моделирования и разработки ВС и сетей. Возможности, преимущества и недостатки В результате студент приобретет знания о системах моделирования ВС и сетей, их преимуществах и недостатках.
2	Виды моделей В результате выполнения лабораторной работы студент изучит классификацию, особенности применения моделей.
3	Исследование аналитических моделей СМО В результате выполнения лабораторной работы студент приобретет знания по аналитическому моделированию с использованием СМО.
4	Исследование аналитических моделей СеМО В результате выполнения лабораторной работы студент приобретет знания по аналитическому моделированию с использованием СеМО.
5	Моделирование локальной сети В результате работы студент приобретет навыки моделирования локальных сетей.
6	Моделирование и анализ технических средств сети В результате работы студент приобретет навыки анализа технических средств при моделировании

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	сетей.
7	Работа в системе ANYLOGIC В результате выполнения лабораторной работы студент изучит систему моделирования AnyLogic.
8	Моделирование в системе ANYLOGIC В результате выполнения лабораторной работы студент сможет применять эту систему для решения практических задач моделирования ВС.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом.
2	Изучение дополнительной литературы
3	Подготовка к лабораторным работам.
4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Курсовая работа «Решение частных задач моделирования вычислительных систем и сетей» направлена на развитие у обучающихся навыков самостоятельной творческой деятельности.

Примерный перечень тем курсовых работ:

- Оценка задержки передачи сообщений в сети.
- Модель выбора оптимальных потоков в сети.
- Реализация модели Ли.
- Реализация модели Okumura-Nata (расчет основных потерь передачи от радиопередатчика к радиоприемнику).
- Расчет надежности работы отдельных элементов вычислительной системы (сети).
- Задача выбора пропускных способностей каналов связи.
- Расчет среднего значение числа заявок в узле.
- Анализ очереди в узле с ограниченной буферной памятью.
- Расчет производительности канала связи сети.
- Расчет вероятности безотказной работы устройств системы.
- Разработка алгоритма моделирования трафика.

- Оптоэлектронные атмосферные каналы передачи данных в компьютерных сетях – расчет затухания оптического сигнала из-за рассогласования сигналов передатчика и приемника.

- Модели расчета анализа задержки сообщений и выбора пропускных способностей каналов связи.

- Реализация метода оценки связности сети с помощью алгоритма Клейтмана.

- Расчет распространения радиоволн - модель свободного пространства (затухание в свободном пространстве).

- Беспроводная локальная сеть в условиях высокой нагрузки - оценка пропускной способности.

- Модели расчета основных характеристик каналов связи - максимальной скорости передачи, добротности канала связи.

- Реализация метода оценки связности сети с помощью алгоритма Ивена.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Замятина, О.М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей: учебное пособие для вузов / О.М.Замятина. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 159 с. — (Высшее образование).— ISBN 978-5-534-00335-2.	Образовательная платформа Юрайт [сайт].URL: https://urait.ru/bcode/490257 (дата обращения: 27.03.2024). Текст: электронный.

2	Сущенко С.П. Математические модели компьютерных сетей. — Томск: ТГУ, 2017. — 271 с.	https://vital.lib.tsu.ru/vital/access/services/Download/vtls:000581904/SOURCE1PDF (дата обращения: 27.03.2024). - Текст: электронный.
3	Кутузов О.И., Татарникова Т.М. Моделирование систем и сетей телекоммуникаций. Учебное пособие. – СПб, изд. РГГМУ, 2012. – 136 с. ISBN 978-5-86813-325-1	http://simulation.su/uploads/files/default/2012-uch-posob-kutuzov-tatarnikova.pdf (дата обращения: 27.03.2024). - Текст: электронный.
4	Никулин, Е.А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы: учеб. пособие для студ. напр. "Информатика и вычислительная техника" / Е. А. Никулин. - СПб.: Лань, 2017. - 708 с.: ил. – ("Учебники для вузов. Специальная литература"). - Библиогр.: с. 703-706. -ISBN 978-5-8114-2505-1	https://cruхbook.xyz/books/kompyuternaya-grafika-modeli-i (дата обращения: 27.03.2024). - Текст: непосредственный. 004 Н65

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Интернет-университет информационных технологий <http://www.intuit.ru/>
Форум специалистов по информационным технологиям <http://citforum.ru/>
Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru/>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

- CISCO Packet Tracer;
- ANYLOGIC

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий требуются:

Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к INTERNET.

Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой, проектором и интерактивной доской.

Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к INTERNET.

В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

Курсовая работа в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

профессор, доцент, д.н. кафедры
«Вычислительные системы, сети и
информационная безопасность»

И.Е. Сафонова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ

Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова