

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: 20.10.2022

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.

Дисциплина предназначена для получения знаний, необходимых для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

научно-исследовательская деятельность

- разработка планов, программ и методик проведения исследований объектов моделирования;
- участие в фундаментальных и прикладных исследованиях в области моделирования ВС и сетей, информационных и коммуникационных технологий;
- участие в научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области информатики и вычислительной техники на транспорте;

проектная деятельность

- проектирование, разработка, модернизация ВС и сетей;
- разработка и оформление проектной и рабочей технической документации;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

производственно-технологическая деятельность

- разработка и принятие технических решений при моделировании ВС и сетей.

Краткая аннотация дисциплины (модуля) (как правило, описываются основные цели и задачи дисциплины(модуля)).

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 3 з.е. (108 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	Сем. №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 76 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	

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВС И СЕТЕЙ. 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. <p>2. ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВС И СЕТЕЙ. Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Системы моделирования ВС и сетей. - Выбор методов и средств моделирования. - Выбор уровня детализации ВС; подготовка исходных данных; оценка входных и выходных параметров моделей. - Подходы и методы моделирования ВС и сетей. <p>3. МОДЕЛИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И СЕТЕЙ. 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 и СеМО. - 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. <p>4. МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ. Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Особенности моделирования информационных потоков. - Структура моделей информационно-вычислительных процессов. - Модели информационных потоков. <p>5. МНОГОУРОВНЕВЫЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ. 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. <p>6. АНАЛИЗ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ. Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>7. МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ МНОГОВАРИАНТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ВС И СЕТЕЙ.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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). <p>8. РАЗВИТИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И СЕТЕЙ.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Оценка перспективных методов моделирования с учетом развития средств вычислительной техники и программного обеспечения. - Анализ перспектив развития систем моделирования.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>1. Современные системы моделирования и разработки ВС и сетей. Возможности, преимущества и недостатки. В результате студент приобретет теоретические знания о системах моделирования ВС и сетей, их преимуществах и недостатках.</p> <p>2. Виды моделей. В результате выполнения лабораторной работы студент изучит классификацию, особенности применения моделей.</p> <p>3. Исследование аналитических моделей СМО и СеМО. В результате выполнения лабораторной работы студент приобретет знания по аналитическому моделированию с использованием СМО и СеМО.</p> <p>4. Моделирование локальной сети и анализ технических средств. В результате работы студент приобретет навыки моделирования локальных сетей.</p> <p>5. Работа в системе ANYLOGIC. В результате выполнения лабораторной работы студент изучит систему моделирования AnyLogic и сможет применять эту систему при моделировании ВС и сетей (элементов ВС и сетей).</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовка реферата. 2. Работа с лекционным материалом. 3. Подготовка к лабораторным работам.

2	Выполнение курсовой работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	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: 11.10.2022).).Текст: электронный.
2	Сущенко С.П. Математические модели компьютерных сетей. — Томск: ТГУ, 2017. — 271 с.	http://www.inf.tsu.ru/library/Publications/2017/2017-68.PDF (дата обращения: 11.10.2022). - 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://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_8f90279a81844dbda0c8bf2ac6455655.pdf (дата обращения: 11.10.2022). - 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	Библиотека РУТ http://library.miit.ru/catalog/ (дата обращения: 11.10.2022). - Текст: непосредственный. 004 Н65

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

- citforum.ru - Сервер Информационных Технологий, содержащий множество свободно доступной информации на русском языке по всем областям компьютерных технологий.

- sql.ru - Использование языка SQL, создание клиент-серверных систем.

- Конференция по MSSQL, Oracle, Interbase, MySQL. Полезные ссылки, документация, рекомендации по разработке информационных систем, сертификация, заказ книг и многое другое.

- <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки РУТ (МИИТ).

- Интернет-университет информационных технологий
<http://www.intuit.ru/>

- Поисквые системы: Yandex, Google, Mail.

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 и самостоятельной работы требуются:

- Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET

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

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

Для проведения лабораторных работ:

- компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

В случае проведения 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»

Сафонова Ирина
Евгеньевна

Лист согласования

Заведующий кафедрой ВССиИБ
Председатель учебно-методической
комиссии

Б.В. Желенков

Н.А. Клычева