

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



Рабочая программа дисциплины (модуля), как
компонент
программы аспирантуры по научной специальности
2.3.2 Вычислительные системы и их элементы,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Информационные технологии и телекоммуникации»

Кафедра:	Кафедра «Вычислительные системы, сети и информационная безопасность»
Уровень высшего образования:	подготовка кадров высшей квалификации
Научная специальность:	2.3.2 Вычислительные системы и их элементы
Форма обучения:	Очная

Разработчики

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

И.Е. Сафонова

Согласовано

Заведующий кафедрой ВССиИБ
Председатель учебно-методической
комиссии

Б.В. Желенков

Н.А. Андриянова

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: 02.06.2024

1. Цели освоения учебной дисциплины.

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) "Информационные технологии и телекоммуникации" являются: - формирование профессиональных компетенций по основным разделам дисциплины;

- формирование у аспирантов целостных представлений о современных научных проблемах и задачах в области информационных технологий и телекоммуникаций;

- изучение подходов и методов решения проблем и задач в области информационных технологий и телекоммуникаций для обеспечения ускорения научно-технического прогресса;

- изучение современных принципов и средств создания и совершенствования информационных технологий и телекоммуникаций.

2. Место учебной дисциплины в структуре программы аспирантуры.

Дисциплина "Информационные технологии и телекоммуникации" относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» программы аспирантуры по специальности 2.3.2 Вычислительные системы и их элементы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры.

В результате изучения дисциплины "Информационные технологии и телекоммуникации" аспирант должен:

Знать:

- современное состояние теоретической и технической базы средств вычислительной техники, телекоммуникаций, новейшие информационные технологии и перспективы их развития;

- методологические основы создания вычислительных систем, средств телекоммуникаций и принципы их функционирования;

- современные архитектуры вычислительных систем и телекоммуникационных сетей;

- методы организации вычислительных процессов;

- методику организации и проведения научного эксперимента.

Уметь:

- применять наиболее перспективные подходы к созданию новых информационных технологий и средств телекоммуникаций;

- разрабатывать математические модели вычислительных процессов, телекоммуникационных систем и объектов информатизации;

- применять современные научно-электронные библиотеки, поисковые платформы, объединяющие реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов для решения научных задач;
- применить полученные знания для решения научных задач.

Владеть:

- навыками сравнительного анализа научных исследований, проводимых в междисциплинарных областях;
- навыками подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
- навыками планирования и проведения научных исследований в области информационных технологий и телекоммуникаций;
- навыками внедрения и эксплуатации компьютерных и автоматизированных систем для использования их в исследовательских целях, проведения экспериментов, построения и развития новых теорий организации вычислительных процессов и передачи информации.

4. Объем дисциплины (модуля).

4.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа(ов)).

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

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	72	72
В том числе:		
Занятия лекционного типа	36	36
Занятия семинарского типа	36	36

4.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы аспирантов, а также в форме контактной работы аспирантов с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 180 академических часа (ов).

4.4. 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.

5. Содержание дисциплины (модуля).

5.1. Занятия лекционного типа.

5.1.1. Лекции.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ - научные положения; - научный результат и вклад в науку; - научная задача и научная проблема.
2	СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ЗАДАЧИ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ - проблемы, классификация задач; - направления научных исследований, подходы, методы исследования, стандарты; - системы управления знаниями; - интеллектуальные системы.
3	ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ (ВС) - технико-эксплуатационные характеристики ВС; - единицы измерения производительности ВС; - законы Амдала.
4	ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ - свойства и особенности функционирования компьютерных систем, сетей, автоматизированных систем, вычислительных машин и комплексов; - принципы эффективной организации информационного обмена.
5	АРХИТЕКТУРЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ - классификация архитектур вычислительных систем; - организация параллельных и распределенных вычислений.
6	АССОЦИАТИВНЫЕ ВС - структура и обработка ассоциативной памяти; - типичные операции сравнения, выполняемые АП.
7	КЛАСТЕРНЫЕ СТРУКТУРЫ - классификация кластеров; - кластерная архитектура.
8	GRID –СИСТЕМЫ - применение, типы; - технологии; - вычислительная архитектура; - модель открытой Грид-системы.
9	ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ - характеристики; - модели развёртывания и модели обслуживания; - основные элементы узла в облачной системе - вычислительная инфраструктура облачной системы.
10	ТУМАННЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ - модель туманных вычислений; - типы систем обработки данных для туманных вычислений; - эталонная архитектура туманных вычислений.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
11	ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ - способы синхронизации параллельного взаимодействия; - моделирование и анализ параллельных вычислений - правила формирования параллельных алгоритмов - показатели эффективности параллельного алгоритма - этапы разработки параллельного алгоритма; - программные инструменты параллелизма.
12	КВАНТОВЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ - единицы измерения информации; - квантовый компьютер; - суть квантовой передачи данных; - квантовая телепортация; - квантовые сети.
13	СРЕДСТВА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ - стандарты и технологии; - системы и каналы связи; - классификация телекоммуникационных сетей; - телекоммуникационное оборудование.
14	БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ - подходы к классификации беспроводных технологий; - беспроводные сети и мобильные системы; - технологии беспроводных широкополосных сетей; - модели расчета распространения радиоволн.
15	БЕСПРОВОДНЫЕ САМООРГАНИЗУЮЩИЕСЯ СЕТИ - особенности и технологии; - источники уязвимостей в беспроводных самоорганизующихся сетях; - методы повышения безопасности.
16	БЕСПРОВОДНЫЕ СЕНСОРНЫЕ СЕТИ - способы построения; - топологии; - архитектура сенсорного узла; - протоколы; - характеристики качества обслуживания.
17	НАДЕЖНОСТЬ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ - классификация систем по уровню надежности; - методы оценки надежности; - способы повышения надежности; - расчет надежности при проектировании сетей - оценка надежности программного обеспечения.
18	ПРОБЛЕМА УЛУЧШЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ - показатели эффективности функционирования телекоммуникационных систем и средств ВТ; - подходы к оценке общих ресурсов.

5.2. Занятия семинарского типа.

5.2.1. Практические занятия.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	АНАЛИЗ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ Результат работы – аспирантом будут выбраны задачи исследования по паспорту специальности; сформулирована цель (предварительно); определены объект, предмет и методы исследования.
2	АНАЛИЗ НАУЧНЫХ ЗАДАЧ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ Результат работы – отчет с описанием актуальных научных задач, имеющих отношение к теме диссертационного исследования.
3	АРХИТЕКТУРЫ ВС Результат работы – отчет в виде реферата с исследованием заданной архитектуры ВС.
4	ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРНОГО ЭЛЕМЕНТА В результате выполнения работы аспирант получит знания принципов организации и функционирования аппаратных и программно-аппаратных средств ВС.
5	КЛАСТЕРНАЯ АРХИТЕКТУРА Результат работы – отчет с результатами исследования управляющего или вычислительного узлов кластера.
6	МОДЕЛЬ ОТКРЫТОЙ ГРИД-СИСТЕМЫ Результат работы – отчет с описанием сервисов.
7	ОБЛАЧНЫЕ ВС Результат работы – отчет с описанием узла облачной системы.
8	ТУМАННЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ Результат работы – отчет с анализом типов систем обработки данных для туманных вычислений.
9	ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В результате работы аспирантом будет проведена оценка эффективности распараллеливания алгоритмов и эффективности параллельного способа решения конкретных задач.
10	АНАЛИЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ. КАНАЛЫ СВЯЗИ Результат работы – отчет с проведенным сравнительным анализом беспроводных каналов связи.
11	АНАЛИЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ. МОДУЛЯЦИЯ СИГНАЛОВ Результат работы – графически изображенная последовательность информации при помощи амплитудной, частотной и фазовой модуляции.
12	АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ Результат работы – таблицы с результатами исследования моделей проектирования зоны покрытия: модель Окамура, модель Хата, модель COST 231 Уолфиша-Икегами и др.
13	ПРИНЦИПЫ ЧАСТОТНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ СЕТЕЙ ПОДВИЖНОЙ СВЯЗИ В работе аспирантом будут проведены расчеты и оценка зоны обслуживания абонентов в системе таранкинг-связи.
14	ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ Результат работы – отчет с проведенным описанием и анализом критериев, относящиеся к передаче данных в БСС, по которым можно оценивать качество обслуживания.
15	ВЕРОЯТНОСТЬ РАБОТОСПОСОБНОГО СОСТОЯНИЯ ТРАКТА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ СЕТИ Результат работы – расчет вероятности работоспособного состояния тракта передачи данных телекоммуникационной сети с использованием элементов математической логики.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
16	ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗЕРВОВ ВС МЕТОДОМ НЕОПРЕДЕЛЕННЫХ МНОЖИТЕЛЕЙ ЛАГРАНЖА Результат работы – описание разработанной системы (оптимальный вектор состава ВС), которая обладает вероятностью безотказной работы $P \geq 0,99$ при минимальной стоимости.
17	НАДЕЖНОСТЬ ВОССТАНАВЛИВАЕМЫХ СИСТЕМ Аспирант проводит расчеты коэффициента готовности и оценку вероятности безотказной работы восстанавливаемых ВС.
18	ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ (ТС) И СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ (СВТ) В результате будет выполнен расчет основных заданных технико-эксплуатационных показателей ТС (или СВТ) и определены способы их улучшения.

5.3. Самостоятельная работа аспирантов.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Работа с лекционным материалом.
3	Подготовка к практическим занятиям.
1	Подготовка к промежуточной аттестации.

6. 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: 11.05.2024). - 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: 11.05.2024)
3	Кутузов О.И., Татарникова Т.М. Моделирование систем и сетей телекоммуникаций. Учебное пособие. – СПб, изд. РГТМУ, 2012. – 136 с. ISBN 978-5-86813-325-1	http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_8f90279a81844dbda0c8bf2ac_6455655.pdf (дата обращения: 11.05.2024). - 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	Библиотека РУТ http://library.mii.ru/catalog/ (дата обращения: 01.05.2024). - Текст: непосредственный.

литература"). - Библиогр.: 706 с. -ISBN 978-5-8114-2505-1	
---	--

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

Форум специалистов по информационным технологиям
<http://citforum.ru/>

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

Поисковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов Web of Science (WoS);

База данных рефератов и цитирования Scopus;

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

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

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

Система моделирования ANYLOGIC; автоматизированная система обеспечения надёжности и качества аппаратуры АСОНИКА; пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений MATLAB («MatrixLaboratory»); программа Putty; Операционная система Astra Linux; программа «Анти-Плагиат».

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

Специализированная лекционная аудитория на 70 мест с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

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

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

Учебные лаборатории: «Схемотехника ЭВМ и Информационная безопасность»; «Организация вычислительных систем и периферийные устройства»; «Сетевые технологии», оснащенная сетевым оборудованием и

программно-аппаратными средствами защиты информации; «Операционные системы и технологии программирования».

10. Форма промежуточной аттестации: Экзамен в 1 семестре.

11. Оценочные материалы.

Оценочные материалы формируются на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надежности.

Оценочные материалы включают в себя контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, зачетов, экзаменов, тесты, примерную тематику рефератов, а также иные формы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.