

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
А. В. Замятин

Рабочая программа дисциплины

Имитационное моделирование телекоммуникационных потоков и систем

по направлению подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:
Обработка данных, управление и исследование сложных систем

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
Л.А. Нежелская

Председатель УМК
С.П. Сущенко

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен изучить работу системы и подсистем, выявить требования к функциям системы и подсистем, обрабатывать запросы на изменения к функциям системы и подсистем.

ПК-2 Способен осуществить согласование требований к системе и подсистеме, разработку методик выполнения аналитических работ, управление процессами разработки и сопровождения требований к системе и подсистемам, управление качеством системы и подсистем, осуществить анализ проблемных ситуаций.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-1.1 Осуществляет декомпозицию системы на подсистемы.

ИПК-1.2 Строит математическую модель системы или подсистемы, вводит целевую функцию системы или подсистемы, строит ограничения, соответствующие требованиям к системе или подсистеме.

ИПК-1.3 Модернизирует математическую модель системы или подсистемы на изменение требований к системе или подсистеме.

ИПК-2.1 Реализовывает в виде математической модели согласование требований к системе и подсистемам.

ИПК-2.2 Разрабатывает алгоритмы выполнения аналитических работ по анализу математической модели системы и подсистем.

ИПК-2.3 Выполняет и формализует управление процессами разработки и сопровождения требований к системе и подсистемам.

ИПК-2.4 На основе математической модели системы и подсистем формализует управление качеством работы системы и подсистем, производит анализ проблемных ситуаций.

2. Задачи освоения дисциплины

– Ознакомиться с современными математическими моделями телекоммуникационных потоков и систем.

– Обучиться использованию основных понятий, концепций и методов имитационного моделирования, необходимых для математического моделирования телекоммуникационных потоков и систем.

– Обучиться основным навыкам программной реализации имитационных моделей телекоммуникационных потоков и систем и статистического анализа численных результатов, полученных с помощью имитационной модели.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)".

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Специализация.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Третий семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: "Непрерывные математические модели-1", "Современные компьютерные технологии", "Прикладной статистический анализ".

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

-лабораторные: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Имитационное моделирование дискретных и непрерывных случайных величин.

Описание и теоретическое обоснование основных методов имитационного моделирования дискретных и непрерывных случайных величин, применяемых в имитационном моделировании дважды стохастических потоков событий и систем массового обслуживания.

Тема 2. Имитационное моделирование дважды стохастических потоков событий с кусочно-постоянной интенсивностью.

Описание математической модели дважды стохастического потока событий с кусочно-постоянной интенсивностью. Взаимосвязь задачи имитационного моделирования дважды стохастического потока событий с кусочно-постоянной интенсивностью и задач имитационного моделирования дискретной и определённых непрерывных случайных величин.

Тема 3. Имитационное моделирование ВМАР–потока событий.

Описание математической модели ВМАР–потока событий. Конкретизация методов и алгоритмов имитационного моделирования дискретных и непрерывных случайных величин для задачи имитационного моделирования ВМАР–потока событий.

Тема 4. Событийный подход в имитационном моделировании систем массового обслуживания.

Описание целей имитационного моделирования систем массового обслуживания, описание событийного подхода в имитационном моделировании систем массового обслуживания.

Тема 5. Имитационное моделирование систем массового обслуживания с различными дисциплинами обслуживания и входящим ВМАР-поток событий.

Конкретизация методов и алгоритмов имитационного моделирования систем массового обслуживания определённой структуры с входящим ВМАР-поток событий.

Тема 6. Способы представления результатов имитационного моделирования.

Описание понятия результатов моделирования, взаимосвязи результатов моделирования с целью моделирования. Описание способов представления результатов моделирования.

Тема 7. Программная реализация имитационных моделей систем массового обслуживания с различными дисциплинами обслуживания и входящим ВМАР-поток событий.

Обоснование выбора программных средств для реализации имитационной модели систем массового обслуживания с входящим ВМАР-поток событий во взаимосвязи с целями имитационного моделирования.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля прогресса выполнения лабораторных работ по дисциплине и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе "Информация об образовательной программе" - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в третьем семестре проводится по результатам выполнения лабораторных работ 1–3. Результаты экзамена определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" и "неудовлетворительно".

Текущий контроль учитывается в промежуточной аттестации (в случае наличия оценки "зачтено" по результатам текущего контроля и отсутствии оценок по результатам лабораторных работ 2–3 обучающийся имеет оценку "удовлетворительно", в противном случае – "неудовлетворительно").

Оценка "хорошо" ставится 1) при условии оценки "зачтено" по результатам текущего контроля и 2) при условии оценки "зачтено" по результатам лабораторной работы 2.

Оценка "отлично" ставится 1) при условии оценки "зачтено" по результатам текущего контроля, 2) при условии оценки "зачтено" по результатам лабораторной работы 2, и 3) при условии оценки "зачтено" по результатам лабораторной работы 3.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе "Информация об образовательной программе" - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете LMS IDO

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Решетникова Г.Н. Основы моделирования систем. – Saarbrücken: LAP Lambert Academic Publishing, 2013.

– Горцев А.М. О связи МС-поток и MAP-поток событий // Материалы Первой Всероссийской молодежной научной конференции "Математическое и программное обеспечение информационных, технических и экономических систем", Томск, 17–18 мая 2013 г. – 2013.

б) дополнительная литература:

– Моисеев А.Н., Назаров А.А.. Исследование высокоинтенсивного MAP-потока // Известия Томского политехнического университета. – 2013.

– Гарайшина И.Р., Моисеева С.П., Назаров А.А. Методы исследования коррелированных потоков и специальных систем массового обслуживания. – Томск : Изд-во НТЛ, 2010.

в) ресурсы сети Интернет:

1. Гарайшина И.Р., Моисеева С.П., Назаров А.А. Методы исследования коррелированных потоков и специальных систем массового обслуживания <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000408764>

2. Решетникова Г.Н. Основы моделирования систем <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000518742>

3. Моисеев А.Н., Назаров А.А. Исследование высокоинтенсивного MAP-потока <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000452087>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
Стандартное ПО (MS Office), специализированное ПО (MathCad, MathLab, Visual Studio etc.)

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Шмырин Игорь Сергеевич, к.т.н., кафедра прикладной математики ИПМКН, доцент.