

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

Экономико-математическое моделирование II

по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:
Математические методы в цифровой экономике

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
К.И. Лившиц

Председатель УМК
С.П. Сущенко

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.

ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.

ПК-2. Способен анализировать и оценивать риски, разрабатывать отдельные функциональные направления управления рисками.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.1. Обладает навыками объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.

ИОПК-3.4. Демонстрирует понимание и умение применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области профессиональной деятельности.

ИПК-2.2. Собирает и обрабатывает аналитическую информацию для анализа и оценки рисков.

ИПК-2.3. Определяет комплекс аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков с позиции их идентификации по функциональным областям.

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить аппарат дисциплины «Экономико-математическое моделирование» и ознакомить студентов с современным состоянием финансовой и актуарной математики

– Научиться применять методы для решения практических задач профессиональной деятельности.

– Освоение студентами навыков построения математических моделей эконометрических данных.

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 «Математические методы в экономике».

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

Седьмой семестр, зачет.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей», «Математическая статистика», «Методы оптимизации».

6. Язык реализации

Русский.

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

-лекции: 12 ч.

-лабораторные: 20 ч.

в том числе практическая подготовка: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Стохастические модели финансовой математики

Процессы авторегрессионного типа. Методы оценивания параметров. Модели с условной неоднородностью.

Тема 2. Модели финансового рынка

Дискретный (B,S) - рынок. Построение оптимального портфеля и расчет стоимости опционов. Непрерывные модели финансового рынка. Формула Блэка - Шоулса.

Тема 3. Основные модели страховой математики

Модель Крамера-Лундберга. Расчет вероятностей разорения для различных распределений страховых выплат. Распределение суммарного объема страховых выплат.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, выполнения лабораторных заданий и фиксируется в форме контрольной точки один раз 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

На зачет студент допускается только после выполнения и сдачи преподавателю всех лабораторных работ. Зачет проставляется студентам, успешно выполнившим все задания по лабораторным работам, включая применение изученных методов для анализа реальных эконометрических данных.

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 LMS iDo;

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

в) План лабораторных занятий по дисциплине:

1. Моделирование процессов авторегрессии. Оценивание параметров, построение одношаговых прогнозов. Построение моделей по биржевым данным.

2. Построение моделей с условной неоднородностью. Оценивание параметров, построение одношаговых прогнозов. Построение моделей по биржевым данным.

3. Расчет оптимальной стоимости и хеджирующих стратегий для опционов на основе дискретных и непрерывных моделей.

4. Модель страховой компании Крамера-Лундберга (классический случай и случай субэкспоненциальных распределений). Расчет суммарного объема выплат.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

Студенту рекомендуется при подготовке к выполнению лабораторной работе ознакомиться с заданием к лабораторной работе, выполнить проработку разделов лекции и рекомендованной литературы.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов состоит в проработке лекций и изучении рекомендованной литературы, подготовке к лабораторным работам.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Зарядов И. С. Введение в статистический пакет R: типы переменных, структуры данных, чтение и запись информации, графика. / И. С. Зарядов – Москва: Изд-во Российского университета дружбы народов, 2010.– 207 с.

2. Зарядов И. С. Статистический пакет R: теория вероятностей и математическая статистика. / И. С. Зарядов – Москва: Изд-во Российского университета дружбы народов, 2010. – 141 с.

3. Ширяев А. Н. Основы стохастической финансовой математики: в 2 т./ А.Н. Ширяев – М: МЦНМО, 2016. – Т. 1-2.

4. Ширяев А. Н. Вероятность. В 2-х кн. – 3-е изд., перераб. и доп. / А. Н.Ширяев – М: МЦНМО, 2004. – Кн. 1-2.

5. Воробейчиков С.Э. Математическое моделирование экстремальных событий в актуарной и финансовой математике : учебное пособие / С.Э. Воробейчиков – Томск : Издательский Дом ТГУ, 2014. – 76 с.

б) дополнительная литература:

– Хуснутдинов Р.Ш. Экономико-математические методы и модели: учебное пособие. Москва: ИНФРА-М, 2014. – 224 с.

в) ресурсы сети Интернет:

1. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. – Электрон. Дан. – СПб., 2010. – URL: <http://e.lanbook.com/>

2. ScienceDirect [Electronic resource] / Elsevier B.V. – Electronic data. – Amsterdam, Netherlands, 2016. – URL: <http://www.sciencedirect.com/>

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Электрон. Дан. – М., 2000. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp?>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.)

– пакет R.

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. Аудитории для проведения индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам. Аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет.

15. Информация о разработчиках

Воробейчиков Сергей Эрикович, д-р физ.-мат. наук, доцент, профессор кафедры системного анализа и математического моделирования института прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ.