

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 11 » _____ 2021 г.



Экономико-математическое моделирование II

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой Учебный план	<i>системного анализа и математического моделирования 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математические методы в экономике»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>2 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>72</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>33.85</i>
самостоятельная работа	<i>38.15</i>
Вид(ы) контроля в семестрах экзамен/зачет/зачет с оценкой	<i>Семестр 7 – зачет</i>

Программу составил:
д-р физ.-мат. наук, доцент
профессор кафедры системного анализа
и математического моделирования



С.Э. Воробейчиков

Рецензент:
д.ф.-м.н., наук, профессор,
профессор кафедры системного анализа и
математического моделирования



Г.М. Кошкин

Рабочая программа дисциплины «Экономико-математическое моделирование II» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании системного анализа и математического моделирования

Протокол от 03 июня 2021 г. № 26

Заведующий кафедрой системного анализа
и математического моделирования,
д-р физ.-мат. наук, доцент



Ю.Г. Дмитриев

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

Цель освоения дисциплины

Цель – ознакомить студентов с основными методами построения стохастических моделей эконометрических процессов, рассмотреть их применение в задачах актуарной и финансовой математики.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экономико-математическое моделирование II» относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина входит в модуль «Математические методы в экономике».

Пререквизиты дисциплины: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей», «Математическая статистика», «Методы оптимизации».

Постреквизиты дисциплины: производственная практика «Научно-исследовательская работа».

2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ИОПК-2.1. Обладает навыками объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.	Обучающийся сможет: ОР-1.1. Уметь: - использовать эконометрические модели для анализа рыночной динамики; - строить эконометрические модели и проверять их адекватность ОР-1.2. Знать: - линейные и нелинейные теоретические и эконометрические модели; ОР-1.3. Владеть: - методами разработки и реализации алгоритмов с использованием специализированных систем программирования
ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области 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.	Обучающийся сможет: ОР-2.1. Знать: - основные методы и модели страховой и актуарной математики ОР-2.2. Уметь: - строить математические модели по реальным данным и проверять их качество ОР-2.3. Владеть: - методами модификации структуры разрабатываемой теоретической математической модели с учетом всех практических требований.
ПК-2. Способен осуществлять научно-исследовательские работы как по отдельным разделам темы, так и при исследовании самостоятельных тем.	ИПК-2.2. Собирает и обрабатывает аналитическую информацию для анализа и оценки рисков.	Обучающийся сможет: ОР-3.1. Уметь: - обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований в области актуарной и финансовой математики; ОР-3.2. Знать: - методы обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований в области актуарной и финансовой математики; ОР-3.3. Владеть: - методами оценивания

		рисков.
	ИПК-2.3. Определяет комплекс аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков с позиции их идентификации по функциональным областям.	Обучающийся сможет: ОР-4.1. Уметь: - определять подходящие аналитические методы в задачах актуарной и финансовой математики; ОР-4.2. Знать: - способы оценивания рисков при использовании выбранных моделей; ОР-4.3. Владеть: - навыками выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок в области актуарной и финансовой математики.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	7 семестр	всего
Общая трудоемкость	72	72
Контактная работа:	33,85	33,85
Лекции (Л):	12	12
Практики (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации	1,6	1,6
Индивидуальные консультации		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающегося:	38,15	38,15
- изучение учебного материала, публикаций	16	16
- подготовка к лабораторным/практическим занятиям/коллоквиумам	14,15	14,15
- изучение пакета R	8	8
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Зачет	Зачет

3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	С е м е с т р	Часы в электронной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	Раздел 1. Стохастические модели финансовой математики		7		8	№ 1, № 2, № 3	ОР-1.1, ОР-1.2.
1.1.	Процессы авторегрессионного типа. Методы оценивания параметров.	Лекции	7		2		
1.2.	Модели с условной неоднородностью.	Лекции	7		2		
1.3.	Изучение учебного материала.	СРС	7		4		
	Раздел 2. Модели финансового рынка		7		10	№ 1, № 4	ОР-1.1, ОР-1.2, ОР-1.3, ОР-2.3, ОР-3.1, ОР-3.2, ОР-3.3, ОР-4.1, ОР-4.2.
2.1.	Дискретный (B,S) - рынок. Построение оптимального портфеля и расчет стоимости опционов.	Лекции	7		2		
2.2.	Непрерывные модели финансового рынка. Формула Блэка - Шоулса.	Лекции	7		2		
2.3.	Изучение учебного материала	СРС	7		6		
	Раздел 3. Основные модели страховой математики		7		10	№ 1, № 3	ОР-2.1, ОР-2.2, ОР-3.1, ОР-3.3, ОР-4.3.
3.1.	Модель Крамера-Лундберга. Расчет вероятностей разорения для различных распределений страховых выплат	Лекции	7		2		
3.2.	Распределение суммарного объема страховых выплат.	Лекции			2		
3.4.	Изучение учебного материала	СРС	7		6		
	Раздел 4. Моделирование случайных процессов с зависимыми значениями		7		16		
4.1.	Моделирование и оценивание параметров авторегрессионных процессов	Лаб. работы	7		4		
4.2.	Моделирование и оценивание параметров процессов с условной неоднородностью	Лаб. работы	7		2		
4.3.	Применение построенных алгоритмов для анализа реальных данных финансового рынка	Лаб. работы			2		
4.3.	Подготовка к практическим занятиям/коллоквиумам	СРС	7		8		
	Раздел 5. Моделирование процессов на финансовом рынке		7		12		

5.1.	Моделирование (B,S) - рынка	Лаб. работы	7		2		
5.2	Моделирование непрерывного рынка	Лаб. работы	7		2		
5.3.	Применение разработанных алгоритмов на реальных данных финансового рынка	Лаб. работы	7		2		
5.4.	Подготовка к практическим занятиям/коллоквиумам	СРС	7		6		
	Раздел 6. Моделирование деятельности страховой компании		7		14,15		
	Расчет вероятности разорения в случае "малых" выплат	Лаб. работы	7		2		
	Расчет вероятности разорения в случае субэкспоненциальных выплат	Лаб. работы	7		2		
	Расчет суммарного объема страховых выплат для различных моделей	Лаб. работы	7		2		
	Подготовка к практическим занятиям/коллоквиумам	СРС	7		4		
	Выполнение контрольных заданий	СРС	7		4,15		
	Консультации	К	7		1,6		
	Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета	З	7		0,25		

4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины

Исходным звеном является лекция. Лекционный материал затем закрепляется путем выполнения заданий по изучаемой теме на лабораторных работах в дисплейных классах.

Самостоятельная работа студентов включает выполнение контрольных заданий, подготовку к лабораторным занятиям, а также подготовку к контрольным работам и зачету.

Промежуточная аттестация осуществляется исключительно на основе собеседования при условии успешного выполнения ранее контрольных и лабораторных работ.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены в Приложении 1 к рабочей программе «Фонд оценочных средств».

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания, количество страниц
Основная литература				
1.	Зарядов И. С.	Введение в статистический пакет R: типы переменных, структуры данных, чтение и запись информации, графика.	Москва: Изд-во Российского университета дружбы народов	2010 г., 207 с.
2.	Зарядов И. С.	Статистический пакет R: теория вероятностей и математическая статистика.	Москва: Изд-во Российского университета дружбы народов	2010 г., 141 с.
3.	Ширяев А.Н.	Основы стохастической финансовой математики: в 2 т.	М: МЦНМО	2016 г., 446 с.
4.	Ширяев А.Н.	Вероятность. В 2-х кн. – 3-е изд., перераб. и доп.	М: МЦНМО	2004 г., 927с.
5.	Воробейчиков С.Э.	Математическое моделирование экстремальных событий в актуарной и финансовой математике : учебное пособие.	Томск : Издательский Дом ТГУ	2014 г., 76 с.
Дополнительная литература				
6.	Хуснутдинов Р.Ш.	Экономико-математические методы и модели: учебное пособие.	Москва: ИНФРА-М	2014 г., 224 с.

4.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные

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

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

3. ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
4. ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
6. ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
7. ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

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.

4.4. Оборудование и технические средства обучения

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения практических занятий, 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.

5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Основой обучения является курс лекций, читаемый преподавателем. Для самостоятельной работы и дополнительного расширения круга знаний желательно использовать литературу, приведенную в разделе 4.1, а также информационные системы, приведенные в разделе 4.2.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

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

7. Язык преподавания – русский язык.