

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.




Математические модели страхования


рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>прикладной математики</i>
Учебный план	<i>01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математические методы в экономике»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>3 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>108</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>54,7</i>
самостоятельная работа	<i>53,3</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
<i>экзамен/зачет/зачет с оценкой</i>	<i>Семестр 7 – экзамен</i>

Программу составил:
д-р техн. наук, профессор,
профессор кафедры прикладной математики

 К.И. Лившиц

Рецензент:
д-р техн. наук, профессор,
профессор кафедры прикладной математики


 А.Г. Дмитренко

Рабочая программа дисциплины «Математические модели страхования» 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 кафедры прикладной математики

Протокол от 26 мая 2021 г. № 04

Заведующий кафедрой прикладной математики,
д-р техн. наук, профессор

 А.М. Горцев

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 слушателей с основными методами, положениями, тенденциями современного развития математической теории страхования,

- научить оценивать риски страхования и применять полученные знания для решения практических задач профессиональной деятельности,
- знать основные понятия и задачи математической теории страхования.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математические модели страхования» является дисциплиной по выбору, относится к части Блока 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений, входит в модуль «Математические методы в экономике».

Пререквизиты дисциплины: «Математический анализ», «Теория вероятностей», «Математическая статистика».

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)
ПК-2. Способен анализировать и оценивать риски, разрабатывать отдельные функциональные направления управления рисками.	ИПК-2.1. Определяет и идентифицирует риски в деятельности организации.	ОР-2.1.1. Обучающийся сможет определить и идентифицировать риски в деятельности организации
	ИПК-2.2. Собирает и обрабатывает аналитическую информацию для анализа и оценки рисков.	ОР-2.2.1. Обучающийся сможет обработать 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.	ОР-2.3.1. Обучающийся сможет определить комплекс аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков позиции их идентификации по функциональным областям
ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ИОПК-3.2. Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.	ОР-3.2.1. Обучающийся сможет собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	7 семестр	всего
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	54,7	54,7
Лекции (Л):	32	32
Практики (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)		
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации	2	2
Индивидуальные консультации	2,4	2,4
Промежуточная аттестация	2,3	2,3
Самостоятельная работа обучающегося:	53,3	53,3
- выполнение контрольных заданий, - изучение учебного материала, - подготовка к практическим занятиям/коллоквиумам	21,6	21,6
- подготовка к экзамену	31,7	31,7
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Экзамен	Экзамен

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. Классическая модель страховой компании (Модель Крамера-Лундберга)		7		11,6	1	ОР-3.2.1, ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1
1.1.	Описание модели. Статистические характеристики капитала компании. Вероятности разорения и выживания страховой компании. Условное время до разорения. Производящая функция условного времени. Условные моменты времени до разорения.	Лекции	7		2		
1.2.	Неравенства на моменты. Характеристики страховой компании при малой нагрузке страховой премии. Учет сезонных изменений. Уравнения для вероятностей разорения и выживания. Вероятность разорения страховой компании при малой нагрузке страховой премии.	Лекции	7		2		
1.3.	Модель Крамера-Лундберга. Вычисление вероятности разорения. Экспоненциальное распределение выплат.	Практики	7		2		
1.4.	Модель Крамера-Лундберга. Вычисление вероятности разорения при малой нагрузке страховой премии	Практики	7		2		
1.5.	Изучение учебного материала по теме. Подготовка к выполнению практических занятий	СРС	7		3,6		
	Раздел 2. Классическая модель страховой компании с работающим капиталом		7		5	2, 4, 7, 8	ОР-3.2.1, ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1
2.1.	Описание модели. Статистические характеристики капитала компании. Вероятность выживания страховой компании.	Лекции	7		2		
2.2.	Изучение учебного материала по теме	СРС	7		3		
	Раздел 3. Модель страховой компании с пуассоновским потоком страховых премий		7		17	1, 2, 6, 7, 8	ОР-3.2.1, ОР-2.1.1, ОР-2.2.1, ОР-2.3.1
3.1.	Описание модели. Уравнения, определяющие вероятности разорения и выживания. Вероятность разорения при малой нагрузке страховой премии. Условное среднее время до разорения. Условное время до разорения при малой нагрузке страховой премии.	Лекции	7		8		
3.2.	Модель страховой компании с пуассоновским потоком страховых премий. Вычисление вероятности разорения. Экспоненциальное распределение выплат.	Практики	7		2		
3.3.	Модель страховой компании с пуассоновским потоком страховых премий. Вычисление вероятности разорения. Гиперэкспоненциальное распределение выплат.	Практики	7		2		

3.4.	Модель страховой компании с пуассоновским потоком страховых премий. Вычисление вероятности разорения при малой нагрузке страховой премии.	Практики	7		2		
3.5.	Изучение учебного материала по теме. Подготовка к выполнению практических занятий	СРС	7		3		
	Раздел 4. Модель страховой компании с пуассоновскими потоками страховых премий и выплат и работающим капиталом		7		5	1, 2, 6, 7, 8	ОП-3.2.1, ОП-2.1.1, ОП-2.2.1, ОП-2.3.1
4.1.	Описание модели. Вероятность выживания страховой компании.	Лекции	7		2		
4.2.	Изучение учебного материала по теме	СРС	7		3		
	Раздел 5. Марковская модель страховой компании с неограниченным страховым полем		7		11	1, 2, 6, 7, 8	ОП-3.2.1, ОП-2.1.1, ОП-2.2.1, ОП-2.3.1
5.1.	Описание модели. Распределение числа рисков в стационарном режиме. Математическое ожидание и дисперсия капитала компании в стационарном режиме. Функция корреляции капитала компании в стационарном режиме. Поведение капитала компании в нестационарном режиме.	Лекции	7		6		
5.2.	Марковская модель страховой компании с неограниченным страховым полем. Анализ уравнений для вероятности разорения.	Практики	7		2		
5.3.	Изучение учебного материала по теме. Подготовка к выполнению практических занятий	СРС	7		3		
	Раздел 6. Марковская модель страховой компании с ограниченным страховым полем		7		11	1, 2, 6, 7, 8	ОП-3.2.1, ОП-2.1.1, ОП-2.2.1, ОП-2.3.1
6.1.	Описание модели. Распределение числа рисков в стационарном режиме. Функция корреляции числа рисков в стационарном режиме. Математическое ожидание и дисперсия капитала компании.	Лекции	7		6		
6.2.	Марковская модель страховой компании с ограниченным страховым полем. Математическое ожидание и дисперсия капитала компании при простейших предположениях	Практики	7		2		
6.3.	Изучение учебного материала по теме. Подготовка к выполнению практических занятий	СРС	7		3		
	Раздел 7. Конкурентное взаимодействие страховых компаний в рамках марковских моделей		7		9	1, 2, 6, 7, 8	ОП-3.2.1, ОП-2.1.1, ОП-2.2.1, ОП-2.3.1
7.1.	Модель взаимодействия двух компаний. Построение переговорного множества.	Лекции	7		4		
7.2.	Построение переговорного множества в задаче конкурентного взаимодействия	Практики	7		2		
7.3.	Изучение учебного материала по теме. Подготовка к выполнению практических занятий	СРС	7		3		
	Консультации	К	7		4,4		
	Подготовка к промежуточной аттестации	СРС	7		31,7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	
	Промежуточная аттестация в форме экзамена	Э	7		2,3		

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

Исходным звеном является лекция. Лекционный материал затем закрепляется путем проведения практических занятий по отдельным разделам курса.

Самостоятельная работа студентов включает изучение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, а также подготовку к экзамену.

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.	Королев В.Ю., Бенинг В.Е., Шоргин С.Я.	Математические основы теории риска	М.: Физматлит	2011 г., 620 с.
2.	Князева Е. Г., Бойтуш О. А., Одиноква Т. Д., Разумовская Е. А., Юзвович Л. И., Ахвледиани Ю. Т.	Страхование: учебник	Екатеринбург: Изд-во Урал. ун- та	2019 г., 241 с.
Дополнительная литература				
3.	Глухова Е.В., Змеев О.А., Лившиц К.И.	Математические модели страхования	Томск: Изд-во Том. ун-та	2004 г., 180 с.
4.	Миронкина Ю. Н., Звездина Н. В., Скорик М. А., Иванова Л. В.	Актуарные расчеты в 2 ч. Часть 1. Учебник и практикум для вузов	М.: Издательство Юрайт	2020 г., 352 с.
5.	Миронкина Ю. Н., Звездина Н. В., Скорик М. А., Иванова Л. В.	Актуарные расчеты в 2 ч. Часть 2. Учебник и практикум для вузов	М.: Издательство Юрайт	2020 г., 250 с.
6.	Булинская Е.Н.	Теория риска и перестрахование	М.: Мэйлер	2009 г., 187 с.

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

1. <http://rts.micex.ru/>
2. <http://www.gks.ru/>
3. <http://www.cbr.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Издательства Лань [Электронный ресурс]/ Издательство «Лань». – Электрон. дан. – URL: <https://e.lanbook.com/>
5. Электронная библиотека ТГУ: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

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 On-eNote, 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.).

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, а также выполнение практических заданий, при выполнении которых исследуются предложенные ранее математические модели и алгоритмы. Для самостоятельной работы и дополнительного расширения круга знаний рекомендуется использовать литературу, приведенную в разделе 4.1, а также информационные системы, приведенные в разделе 4.2.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Лившиц Климентий Исаакович, д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры прикладной математики института прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ.

7. Язык преподавания – русский язык.