

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:
Директор



А. В. Замятин

« 20 23 г.

Рабочая программа дисциплины

Математические модели страхования

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

2023

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.03.ДВ.03.02

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 К.И. Лившиц

Председатель УМК

 С.П. Сущенко

Томск – 2023

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- 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-3.2. Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.

ИПК-2.1. Определяет и идентифицирует риски в деятельности организации.

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

– Ознакомить слушателей с основными методами, положениями, тенденциями современного развития актуарных расчетов.

– Научить оценивать риски и применять полученные знания для решения практических задач профессиональной деятельности.

– Знать основные понятия и задачи актуарной математики.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

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

6. Язык реализации

Русский.

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 32 ч.

-практические занятия: 16 ч.

в том числе практическая подготовка: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Классическая модель страховой компании (Модель Крамера-Лундберга)

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. 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.

Тема 2. Классическая модель страховой компании с работающим капиталом.

Описание модели. Статистические характеристики капитала компании. Вероятность выживания страховой компании.

Тема 3. Модель страховой компании с пуассоновским потоком страховых премий.

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.

Тема 4. Модель страховой компании с пуассоновскими потоками страховых премий и выплат и работающим капиталом.

Описание модели. Вероятность выживания страховой компании.

Тема 5. Марковская модель страховой компании с неограниченным страховым полем.

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.

Тема 6. Марковская модель страховой компании с ограниченным страховым полем.

Описание модели. Распределение числа рисков в стационарном режиме. Функция корреляции числа рисков в стационарном режиме. Математическое ожидание и дисперсия капитала компании.

Тема 7. Конкурентное взаимодействие страховых компаний в рамках марковских моделей.

Модель взаимодействия двух компаний. Построение переговорного множества.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости лекций и практических занятий, проверки домашних заданий, проведения коллоквиума и фиксируется в форме контрольной точки в середине семестра.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в седьмом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Модель Крамера-Лундберга страховой компании.
2. Оценка вероятности разорения в модели Крамера-Лундберга при малой нагрузке страховой премии.
3. Условное время до разорения страховой компании в модели Крамера-Лундберга.
4. Модель Крамера-Лундберга с учетом сезонных изменений.
5. Модель Крамера-Лундберга с работающим капиталом.

6. Модель страховой компании с пуассоновским потоком страховых премий. Уравнение для вероятности разорения.
7. Модель страховой компании с пуассоновским потоком страховых премий. Оценка вероятности разорения при малой нагрузке страховой премии.
8. Модель страховой компании с пуассоновскими потоками страховых премий и выплат и работающим капиталом. Оценка вероятности разорения при малой нагрузке страховой премии.
9. Модель страховой компании с пуассоновским потоком страховых премий. Условное время до разорения.
10. Марковская модель страховой компании с неограниченным страховым полем. Распределение числа рисков в стационарном режиме.
11. Марковская модель страховой компании с неограниченным страховым полем. Функция корреляции числа рисков.
12. Марковская модель страховой компании с неограниченным страховым полем. Поведение капитала компании в нестационарном режиме.
13. Марковская модель страховой компании с ограниченным страховым полем. . Распределение числа рисков в стационарном режиме
14. Марковская модель страховой компании с ограниченным страховым полем. Поведение капитала компании в нестационарном режиме для числа рисков.
15. Марковская модель страховой компании с ограниченным страховым полем. Функция корреляции числа рисков в стационарном режиме.
16. Марковская модель страховой компании с ограниченным страховым полем.. Математическое ожидание и дисперсия капитала компании.
17. Модель конкурентного взаимодействия двух страховых компаний. Построение переговорного множества.

Результаты экзаменов определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»:

оценка «отлично», если студент уверенно владеет теоретическим материалом, относящимся к математическим моделям страхования;

оценка «хорошо», если студент хорошо владеет теоретическим материалом, относящимся к математическим моделям страхования;

оценка «удовлетворительно», если студент недостаточно хорошо владеет теоретическим материалом, относящимся к математическим моделям страхования;

оценка «неудовлетворительно», если студент не владеет теоретическим материалом, относящимся к математическим моделям страхования.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle»

б) План практических занятий по дисциплине.

1. Модель Крамера-Лундберга. Вычисление вероятности разорения. Экспоненциальное распределение выплат.

2. Модель Крамера-Лундберга. Вычисление вероятности разорения при малой нагрузке страховой премии.

3. Модель страховой компании с пуассоновским потоком страховых премий. Вычисление вероятности разорения. Экспоненциальное распределение выплат.

4. Модель страховой компании с пуассоновским потоком страховых премий. Вычисление вероятности разорения. Гиперэкспоненциальное распределение выплат.

5. Модель страховой компании с пуассоновским потоком страховых премий. Вычисление вероятности разорения при малой нагрузке страховой премии.

6. Марковская модель страховой компании с неограниченным страховым полем. Анализ уравнений для вероятности разорения.

7. Марковская модель страховой компании с ограниченным страховым полем. Математическое ожидание и дисперсия капитала компании при простейших предположениях.

8. Построение переговорного множества в задаче конкурентного взаимодействия.

в) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

Вся основная и дополнительная литература, необходимая для самостоятельной работы и подготовки к контрольной точке и экзамену, имеется в научной библиотеке ТГУ.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Королев В.Ю., Бенинг В.Е., Шоргин С.Я. Математические основы теории риска / В.Ю. Королев [и др.]. – М.: Физматлит, 2011. – 620 с.

– Страхование : учебник / [Е. Г. Князева, О. А. Бойтуш, Т. Д. Одинокова, Е. А. Разумовская, Л. И. Юзвович, Ю. Т. Ахвледиани] ; под общ. ред. Е. Г. Князевой ; М-во науки и высшего обр. Рос. Федерации, Урал. гос. экон. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 241 с.

б) дополнительная литература:

– Глухова Е.В., Змеев О.А., Лившиц К.И. Математические модели страхования / Е.В. Глухова [и др.]. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2004. – 180 с.

– 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 - 352с. - ISBN: 978-5-534-03548-3 - Текст электронный // ЭБС ЮРАЙТ - URL: <https://urait.ru/book/aktuarnye-raschety-v-2-ch-chast-1-452803>

– 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 - 250с. - ISBN: 978-5-534-03550-6 - Текст электронный // ЭБС ЮРАЙТ - URL: <https://urait.ru/book/aktuarnye-raschety-v-2-ch-chast-2-452804>

– Булинская Е.Н. Теория риска и перестрахование / Е.Н. Булинская. – М.: Мэйлер, 2009. – 187 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– открытые онлайн-курсы

– Журнал «Эксперт» - <http://www.expert.ru>

– Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ - www.gsk.ru

– Официальный сайт Всемирного банка - www.worldbank.org

– Общероссийская Сеть Консультант Плюс. Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

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 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.).

б) информационные справочные системы:

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>

14. Материально-техническое обеспечение

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.

15. Информация о разработчиках

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