МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы актуарной математики

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование и системный анализ

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1343395
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Тищенко Сергей Александрович
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) является:

- ознакомление студентов с основами актуарной математики, моделями краткосрочного и долгосрочного страхования не-жизни и страхования жизни;
- приобретение навыков расчёта страховых премий и оценки вероятности разорения страховой компании;
- обеспечение студентов прочными знаниями в области актуарных расчётов, формирование основ математической подготовки, необходимых для профессиональной деятельности в страховых компаниях, пенсионных фондах и аналитических центрах.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование личности студента, развитие его интеллекта и умения логически и алгоритмически мыслить применительно к задачам оценки рисков и продолжительности жизни;
- формирование умений и навыков, необходимых для практического применения методов финансовой математики и демографических моделей;
- формирование умений и навыков, необходимых для использования обучающимися в профессиональной деятельности современных актуарных методов расчета страховых премий, резервов и пожизненных рент.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности;

УК-10 - Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- структуру страховой премии и методы расчёта рисковой премии и рисковой надбавки;

- модели краткосрочного и долгосрочного страхования не-жизни и основные характеристики продолжительности жизни и методы их оценивания;

Уметь:

- применять методы финансовой математики для оценки серий платежей и дисконтирования будущих выплат, рассчитывания рисковой премии и рисковой надбавки для различных видов страхования не-жизни;
- оценивать вероятности дожития и смерти с использованием таблиц смертности и аналитических законов.

Владеть:

- навыками построения актуарных моделей для оценки вероятности разорения страховщика;
- навыками использования приближений для дробных возрастов при моделировании продолжительности жизни.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 80 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основные понятия страхования и актуарных расчетов Рассматриваемые вопросы: - история страхования и актуарных расчетов; - основные термины и определения.
2	Принципы классификации страхования и распределение ответственности за риск Рассматриваемые вопросы: - принципы классификации страхования; - методы распределения ответственности за риск.
3	Структура страховой премии в страховании не-жизни Рассматриваемые вопросы; - основные понятия; - структура страховой премии; - нетто- и брутто- премия.
4	Основные подходы расчета страховой премии в страховании не-жизни Рассматриваемые вопросы; - методы расчета рисковой надбавки; - использование функции полезности в актуарных расчетах; - периодические премии.
5	Модели индивидуального риска в страховании не-жизни: метод сверток Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи; - метод свертки для расчета точного распределения совокупного ущерба; - примеры расчета.
6	Модели индивидуального риска в страховании не-жизни Рассматриваемые вопросы: - метод производящих функций для расчета точного распределения совокупного убытка; - нормальная аппроксимация совокупного ущерба; - сравнение точных и приближенных методов.
7	Модели коллективного риска в страховании не-жизни: выбор распределения числа страховых случаев Рассматриваемые вопросы: - алгоритм выбора оптимального распределения для аппроксимации числа страховых случаев; - критерии выбора.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	Модели коллективного риска в страховании не-жизни: смешанное распределение Пуассона и модель Лемера Рассматриваемые вопросы: -использование смешанного распределения Пуассона для моделирования числа страховых случаев; - модель Лемера для моделирования числа страховых случаев.
9	Основы финансовой математики: процентные ставки Рассматриваемые вопросы: - простые и сложные проценты; - эффективная и номинальная процентные ставки, интенсивность процентов; - понятие банковского вклада, основные виды вкладов и их характеристики.
10	Основы финансовой математики: дисконтирование и ренты Рассматриваемые вопросы: - приведенная стоимость; - дисконтирование; - оценивание серии платежей, детерминированные ренты.
11	Характеристики продолжительности жизни: время жизни как случайная величина Рассматриваемые вопросы: - время жизни как случайная величина; - функция выживания и ее основные свойства; - кривая дожития.
12	Характеристики продолжительности жизни: макрохарактеристики продолжительности жизни Рассматриваемые вопросы: - остаточное время жизни; - макрохарактеристики продолжительности жизни; - округленное время жизни и его распределение; - приближения для дробных возрастов.
13	Характеристики продолжительности жизни: аналитические законы смертности Рассматриваемые вопросы: - закон де Муавра; - закон Гомперца; - законы Мейкхема.
14	Пожизненные ренты: виды рент Рассматриваемые вопросы: - понятие пожизненной ренты; - полная пожизненная рента; - временная пожизненная рента.
15	Пожизненные ренты: типы выплат Рассматриваемые вопросы: - отсроченная пожизненная рента; - единовременные выплаты; - периодические выплаты.
16	Пожизненные ренты: методы оценивания Рассматриваемые вопросы: - метод суммарной выплаты; - метод текущего платежа; - примеры расчетов и сранение методов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Основные понятия страхования и актуарных расчетов В результате выполнения практического задания студент получит навыки, позволяющие классифицировать различные виды страхования и узнает как работать с методами распределения ответственности за риск.
2	Структура страховой премии в страховании не-жизни В результате выполнения практического задания студент получит навыки расчета рисковой премии в страховнии не-жизни.
3	Основные подходы к расчету рисковой надбавки в страховании не-жизни В результате выполнения практического задания студент получит навыки расчета рисковой надбавки в страховании не-жизни.
4	Использование функции полезности в актуарных расчетах В результате выполнения практического задания студент получит навыки использования функции полезности в процессе принятия решений.
5	Применение метода производящей функции в моделях индивидуального риска в страховании не-жизни В результате выполнения практического задания студент получит навыки расчета страховых выплат в моделях индивидуального риска с помощью метода производящих функций.
6	Применение метода сверток в моделях индивидуального риска в страховании не-жизни В результате выполнения практического задания студент получит навыки расчета страховых выплат в моделях индивидуального риска с помощью метода сверток.
7	Аппроксимация числа страховых случаев с помощью стандартных типов распределений В результате выполнения практического задания студент получит навыки оценки числа страховых случаев в моделях коллективного риска с помощью распределения Пуассона, отрицательного биномиального распределения и геометрического распределения.
8	Аппроксимация числа страховых случаев с помощью смешанного распределения Пуассона В результате выполнения практического задания студент получит навыки оценки числа страховых случаев в моделях коллективного риска с помощью смешанного распределения Пуассона.
9	Аппроксимация числа страховых случаев с помощью модели Лемера В результате выполнения практического задания студент получит навыки оценки числа страховых случаев в моделях коллективного риска с помощью модели Лемера.
10	Основы финансовой математики – проценты В результате выполнения практического задания студент получит навыки расчета простых и сложных процентов, эффективной и номинальной процентных ставок.
11	Основы финансовой математики - дисконтирование В результате выполнения практического задания студент получит навыки расчета современной стоимости платежей, эффективной и номинальной учетной ставок.
12	Основы финансовой математики – детерминированные и возрастающие ренты В результате выполнения практического задания студент получит навыки расчета детерминированных и возрастающих рент.
13	Основы финансовой математики – ренты, выплачиваемые с частотой p В результате выполнения практического задания студент получит навыки расчета рент, выплачиваемых с частотой p.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
14	Дискретные характеристики продолжительности жизни В результате выполнения практического задания студент научится применять таблицы смертности и высчитытвать демографические аспекты страхования жизни.
15	Непрерывные характеристики продолжительности жизни В результате выполнения практического задания студент научится применять законы де Муавра, Гомпертца, Мэкхама, Вэйбулла и высчитытвать демографические аспекты страхования жизни.
16	Пожизненные ренты В результате выполнения практического задания студент получит навыки расчета пожизненной ренты.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение лекционного материала.
2	Изучение учебной литературы из приведённых источников.
3	Подготовка к практическим занятиям.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Фалин Г. И. Математические основы страхования жизни и пенсионных схем. – Москва: Анкил, 2009. — 304 с. — ISBN 978-5-86476-235-6.	https://libcats.org/book/791953 (дата обращения: 25.11.2026)
2	Касимов Ю. Ф. Введение в актуарную математику (для страхования жизни и пенсионных схем). – Москва: Анкил , 2006. – 176 с. – ISBN 5-86476-173-7.	https://insurance-institute.ru/?pageID=12de24 (дата обращения: 25.11.2026)
3	Шоломицкий А.Г. Теория риска. – Москва: ГУ ВШЭ, 2005. – 121 с. – ISBN 5-7598-0280-1.	https://institutiones.com/download/books/1397-teoriya-riska.html (дата обращения: 25.11.2026)
4	Бауэрс Н. Актуарная математика. – Москва: Янус-К, 2001/ - 656 с. – ISBN 978-5-8037-0065-7.	https://obuchalka.org/2013072972718/aktuarnaya-matematika-bauers-n-gerber-x-djons-d-nesbitt-s-hikman-d-2001.html (дата обращения: 25.11.2026)

5	Фалин Г. И., Фалин А. И. Актуарная математика в задачах. – Москва: Физматлит, 2003. – 192 с. – ISBN 5-9221-0451-9.	https://obuchalka.org/20220715145773/aktuarnaya-matematika-v-zadachah-falin-g-i-falin-a-i-2003.html (дата обращения: 25.11.2026)

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

- Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http://library.miit.ru);
- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);
- Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/);
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com/);
- Интернет-университет информационных технологий (http://www.intuit.ru/).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

- Операционная система Windows;
- Microsoft Office;
- MS Teams;
- Поисковые системы.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения занятий лекционного типа требуются аудитории, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

Для практических занятий – наличие персональных компьютеров.

Для лабораторных занятий – наличие персональных компьютеров.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель, к.н.
кафедры «Математическое
моделирование сложных систем»
Института железнодорожного
транспорта С.В. Дрожжин

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ПМ С.А. Тищенко

и.о. заведующего кафедрой ММСС С.А. Тищенко

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова