

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы актуарной математики

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математические модели в экономике и технике

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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 10.06.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения (дисциплины) модуля являются:

- изучение математических моделей и методов, необходимых для определения характеристик продолжительности жизни, страховых надбавок и т.д. для различных видов страхования;
- освоение методов количественной оценки доходности инвестиционных проектов;
- изучение моделей оценки риска инвестиционных проектов в условиях неопределенности.

Задачами (дисциплины) модуля являются:

- овладение теоретическими основами общих принципов функционирования бизнеса;
- получение практических навыков в области оценки рисков и принятия управленческих решений в условиях риска и неопределенности;
- освоение инструментов машинного обучения, позволяющих строить сервисы для принятия решения по инвестиционному продукту.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-3 - Уметь разрабатывать методики выполнения аналитических работ; планировать, организовывать и контролировать аналитические работы в информационно-технологическом проекте.

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

Знать:

- основные характеристики продолжительности жизни и методы их оценивания;
- виды моделей страхования жизни;
- предиктивные методы для оценки доходности инвестиционных проектов.

Уметь:

- рассчитывать доходность по инвестиционному проекту;
- использовать аналитические функции выживания в задачах актуарных расчетов;
- анализировать модели краткосрочного и долгосрочного страхования

жизни;

- строить предиктивные модели на основе методов классического машинного обучения.

Владеть:

- теоретическими основами управления рисками инвестиционного проекта;

- методикой проведения количественной оценки доходности инвестиционного проекта.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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	Сем. №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 44 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	Основы финансовой математики Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">- понятие банковского вклада, основные виды вкладов и их характеристики;- приведенная стоимость, дисконтирование;- оценивание серии платежей, детерминированные ренты;- простые и сложные проценты, эффективная и номинальная процентные ставки, интенсивность процентов.
2	Характеристики продолжительности жизни Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">- время жизни как случайная величина, макрохарактеристики продолжительности жизни;- аналитические законы смертности;- остаточное время жизни и его макрохарактеристики;- округленное время жизни и его распределение;- приближения для дробных возрастов (равномерное распределение функции выживания; постоянная интенсивность смертности; предположение Балдуччи).
3	Модели краткосрочного и долгосрочного страхования жизни Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">- краткосрочное страхование жизни;- структура страховой премии;- приближенный расчет вероятности разорения;- основные виды долгосрочного страхования: пожизненное страхование, N-летнее временное страхование жизни, страхование с переменной страховой выплатой, пожизненное страхование, отсроченное на m лет.
4	Пожизненные ренты Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">- полная пожизненная рента;- временная пожизненная рента;- отсроченная пожизненная рента;- методы оценивания рент: метод суммарной выплаты, метод текущего платежа.
5	Модели машинного обучения с учителем Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">- постановка задач классификации и регрессии;- деревья решений;- случайный лес;- градиентный бустинг.
6	Определение эластичности клиента к ставке на вклад Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none">- понятие эластичности;- постановка и цель задачи;- решение задачи методами машинного обучения.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Определение эффективных процентных ставок и доходов от инвестирования в банковские вклады В результате выполнения лабораторной работы студент учится работать с процентными ставками и коэффициентами дисконтирования.
2	Аналитические законы в статистике смертности В результате выполнения лабораторной работы студент учится применять законы де Муавра, Гомпертца, Мэкхама, Вэйбулла и высчитывать демографические аспекты страхования жизни.
3	Использование аналитических функций выживания в задачах актуарных расчетов В результате выполнения лабораторной работы студент учится обрабатывать таблицы смертности, вычислять стандартные характеристики.
4	Методы экстраполяции демографических данных В результате выполнения лабораторной работы студент учится применять метод подбора функции, метод линейной экстраполяции, метод наименьших квадратов, метод экспоненциального сглаживания.
5	Модели страхования жизни В результате выполнения лабораторной работы студент учится решать задачи на среднее округлённое время жизни и составлять анализ моделей долгосрочного страхования жизни.
6	Работа страховой компании в секторе страхования жизни В результате выполнения лабораторной работы студент учится вычислять стоимость долгосрочного страхования жизни и страховой премии и пенсионном возрасте и, на основе найденного, должен сделать вывод работы.
7	Задачи на приближения для дробных возрастов В результате выполнения лабораторной работы студент учится решать задачи на приближения для дробных возрастов и вычислять стоимость краткосрочного страхования жизни.
8	Прогнозирование эластичности клиента к ставке по вкладу В результате выполнения лабораторной работы студент учится применять инструменты машинного обучения для предсказания отклика клиента на предложение банковского вклада при учете рыночной ставки.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Основы финансовой математики В результате работы на практических занятиях студент получает навык оценивание серий платежей, подсчета простых и сложных процентов и эффективной и номинальной процентной ставки.
2	Аналитические законы в статистике смертности В результате работы на практическом занятии студент изучает законы де Муавра, Гомпертца, Мэкхама, Вэйбулла и учится применять их при решении задач.
3	Аналитические законы смертности В результате работы на практическом занятии студент приобретает навык анализа таблиц смертности, равномерного распределения функции выживания для дробных возрастов.
4	Модели краткосрочного и долгосрочного страхования жизни В результате работы на практическом занятии студент приобретает навык анализа модели краткосрочного и долгосрочного страхования жизни и структуры страховой премии, приближенного расчета вероятности разорения.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
5	Пожизненные ренты В результате работы на практическом занятии студент учится применять методы оценивания рент: метод суммарной выплаты, метод текущего платежа
6	Работа страховой компании в секторе страхования жизни В результате работы на практическом занятии студент приобретает навык вычисления стоимость долгосрочного страхования жизни и страховой премии и пенсионном возрасте.
7	Задачи на приближения для дробных возрастов В результате работы на практическом занятии студент приобретает навык решения задач на приближения для дробных возрастов и вычислять стоимость краткосрочного страхования жизни.
8	Прогнозирование эластичности клиента к ставке по вкладу В результате работы на практическом занятии студент приобретает навык предсказания, с помощью инструментов машинного обучения, отклика клиента на предложение банковского вклада при учете рыночной ставки.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к лабораторным работам.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/ п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Миронкина Ю. Н., Звездина Н. В., Скорик М.А., Иванова Л.В., Актуарные расчеты в 2 ч. Часть 2.: учебник и практикум для вузов /,— Москва :	URL: https://urait.ru/bcode/513749

	Издательство Юрайт, 2022. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03550-6. —	
2	Фалин Г.И., Основы финансовой математики для актуариев: Учебное пособие. – М.: МАКС Пресс, 2022 – 440 с.: илл., ISBN 978-5-317-06894-	http://mech.math.msu.su/~falin/files/Фалин_Г.И.(2022)Основы_финансовой_математики_для_актуариев.pdf
3	Бауэрс Н., Актуарная математика,	https://www.studmed.ru/bauers-n-gerber-h-dzhans-d-nesbitt-s-hikman-dzh-aktuarnaya-matematika_1ec4841.html
4	Скамай ISBN 978-5-16-003309-9; - 323 с. Studme , 2018Л.Г., Страхование дело; -	studme.org/137366/strahovoe_delo/strahovoe_delo
5	Фалин Г.И., Фалин А.И., Актуарная математика в задачах; - 134; - ISBN 5-317-00412-8, Физматлит, 2003	НТБ 16 экз.
6	Чжун К. Л. Элементарный курс теории вероятностей	- URL: https://ibooks.ru/bookshelf/385490/reading - Текст: электронный.

	<p>Стохастические процессы и финансовая математика / пер. с англ. 4-е изд., электрон. / К.Л. Чжун, Ф. Сахлиа. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 458 с. - ISBN 978-5-93208-572-1.</p>	
7	<p>Фалин Г.И. Математические основы страхования жизни и пенсионных схем; - ISBN 5-86476-194-X, Анкил, 2009, 261с.</p>	<p>НТБ 12 экз.</p>
8	<p>Фалин Г.И., Фалин А.И., Теория риска для актуариев в задачах. – М.: Мир, "Научный мир", 2004. – 240с., ил. ISBN5-03-003607-5 ("Мир") ISBN5-589176-286-2 ("Научный мир")</p>	<p>https://mech.math.msu.su/~falin/files/Фалин_Г.И.,Фалин_А.И.(2004)Теория_риска_для_актуариев_в_задачах.pdf</p>
9	<p>Гербер Х., Математика</p>	<p>https://www.studmed.ru/gerber-h-matematika-strahovaniya-zhizni_6435ec7.html</p>

	страхования жизни; - 154 с.; - ISBN 5-03-003238-X Мир , 1995	
1 0	Касимов Ю.Ф., Введение в актуарную математику (для страхования жизни и пенсионных схем); - ISBN 5-86476-	https://www.studmed.ru/kasimov-yu-f-vvedenie-v-aktuarnuyu-matematiku-strahovaniya-zhizni-i-pensionnyh-shem-_bce6b978600.html
1 1	Касимов Ю.Ф., Бочаров П.П. Финансовая математика; - ISBN 5-9221-0597-3; - 574 с. Однотомное издание, Физматлит , 2006	https://institutiones.com/download/books/1336-finansovaya-matematika.html
1 2	Шоломицкий А.Г., Теория риска, ГУ ВШЭ , 2005, ISBN 5-7598-0280-1.	https://www.studmed.ru/sholomickiy-ag-teoriya-riska-vybor-pri-neopredelennosti-i-modelirovanie-riska-ucheb-posobie_aac24adf290.html
1 3	Воронцов К.В., Машинное обучение,	http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_%28курс_лекций%2C_К.В.Воронцов%29

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

http://www.ph4s.ru/book_mat_aktuarnaya.html

<http://allmath.ru/actuarmath.htm>

<http://actuaries.ru/lib/>
<http://www.actuaries.ru/>
<http://www.actuary-al.ru/>
<http://www.prostrahovanie.ru>
<http://www.insur-info.ru/>
<http://allinsurance.ru/>
<http://www.apiter.ru/>
<http://www.insurtoday.ru>
<http://www.strahovka.info/>

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).
Операционная система Microsoft Windows.
Microsoft Office.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

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:

В.А. Горяйнов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А.Клычева