

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Экономический факультет

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Актuarная математика

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

34.08.01 «Экономика»

(указываются код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность программы (профиль)

Финансы и кредит, Страхование

(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

1. Цели и задачи дисциплины:

Дисциплина «Актuarная математика» играет важную роль в овладении методами принятия управленческих решений в области страховых отношений и формировании финансово-экономического и математического мышления.

Основной *целью* курса является получение студентами теоретических представлений об актуарных моделях и методах анализа, а также усвоение методов расчета обоснованных тарифов страхования, оценки необходимости и возможности проведения перестрахования в рискованных видах страхования и в страховании жизни.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины предполагается решить следующие *задачи*:

- дать слушателям широкое представление об основных принципах и методах актуарной математики и теории риска;
- систематически изложить математическую теорию моделирования страховых и пенсионных систем, продемонстрировать практическое применение ее результатов для оценки риска;
- ознакомить с современными тенденциями развития прикладной теории риска, такими, как моделирование денежных потоков и динамический финансовый анализ, взаимопроникновение методов страховой и финансовой математики;
- сформировать представление об актуальных научных, прикладных и образовательных проблемах, стоящих перед развитием актуарного дела в России.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Актuarная математика» относится к *вариативной* части блока 2 учебного плана.

В таблице №1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Высшая математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Методы оптимальных решений, Финансы страховой организации	Страхование, Инвестиции
2	ОПК-1 Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач	Высшая математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Методы оптимальных	Страхование, Инвестиции

		решений, Финансы страховой организации	
3	ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	Высшая математика, Микроэкономика, Теория вероятностей и математическая статистика, Методы оптимальных решений, Финансы страховой организации	Страхование, Инвестиции

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Выпускник Университета должен обладать следующими компетенциями:

- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- ОПК-1 Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач;
- ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные принципы страхования, базовые понятия страхования как экономической категории, многокритериальную классификацию страхования, системы страхового обеспечения, основы построения математической модели страхования, общую модель страхования, принципы расчета премий;

уметь: применять полученные знания в процессе вычисления страховых премий; распознавать специфику личного и имущественного страхования, а также страхования ответственности; анализировать страховые схемы; проводить экспертизу страховых проектов на предмет использования в них актуарной математики; оценивать вероятность разорения страховой компании;

владеть: инструментами анализа по актуарной математике, управлению рисками; представлениями о математических подходах, используемых в анализе экономики страхования; знаниями о государственных и корпоративных методах управления страхованием; умением анализировать полученные результаты и делать практические выводы.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
				7	
Аудиторные занятия (всего)	36			36	
В том числе:					

<i>Лекции</i>					
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	36			36	
<i>Семинары (С)</i>					
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>					
Самостоятельная работа (всего)	36			36	
Общая трудоемкость	час	72		72	
	зач. ед.	2		2	

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы актуарной математики и актуарных расчетов

Тема 1. Предмет и методологическая база актуарной математики

Предмет и методы актуарной математики. Основы теории вероятностей, математической статистики и финансовой математики. Характеристики и взаимосвязь случайных событий. Математическое ожидание случайной величины. Изменение стоимости денег во времени и величины ущерба. Задачи актуария и актуарных расчетов. Методы решения актуарных задач.

Раздел 2. Характеристики продолжительности жизни, виды и модели страхования жизни

Тема 2. Параметры продолжительности жизни как база актуарных расчетов

Время жизни как случайная величина. Остаточное и округленное время жизни. Таблицы смертности, их структура. Расчет показателей таблицы смертности.

Тема 3. Виды страхования жизни

Принципы страхования жизни. Страхование на чистое дожитие, на случай смерти и смешанное страхование жизни. Страхование рент. Периодические ренты. Накопительное страхование с фиксированными взносами и страховые премии.

Тема 4. Модели краткосрочного и долгосрочного страхования жизни

Модели краткосрочного страхования жизни. Анализ индивидуальных убытков при краткосрочном страховании жизни. Расчет характеристик суммарного ущерба. Расчет вероятности разорения. Принципы назначения страховых премий. Модели долгосрочного страхования жизни и их практическое приложение.

Раздел 3. Тарифная политика страховщика и актуарные расчеты

Тема 5. Тарифная политика страховщика и структура страхового тарифа

Сущность и принципы тарифной политики. Страховой тариф и его элементы. Нетто-ставка (премия) и рисковая надбавка. Единовременная и периодическая рисковая премия. Соотношение рисков страховщика и страхователя. Особенности расчета размера выплат при наступлении страхового случая. Доверительные оценки в страховании.

Раздел 4. Определение и оценка риска страховщика

Тема 6. Риск страховщика и его параметры

Степень риска страховщика. Максимальная величина принимаемого риска. Понятие распределенного риска. Однородные, неоднородные и дискретные риски. Участие страхователя в возмещении ущерба. Виды франшизы. Расчет рискованной надбавки и нетто-премии. Влияние

степени риска на рисковую надбавку. Определение размера возмещения в зависимости от системы страхового обеспечения.

Тема 7. Обзор моделей риска

Индивидуальные модели риска. Среднее и дисперсия в индивидуальных моделях риска. Коллективные модели риска. Элементы теории полезности. Функция полезности и ее характеристики. Исследование риска в страховании методом ковариационного анализа с факторизацией качественных переменных.

Раздел 5. Формирование, анализ и управление страховым портфелем

Тема 8. Формирование и вероятностно-статистический анализ страхового портфеля

Маркетинговые стратегии страховщика и формирование страхового портфеля. Анализ страхового портфеля с применением нормальной аппроксимации. Комплексное решение основных актуарных задач - надбавки, начального резерва, перестрахования, вероятности разорения с использованием Пуассоновского и экспоненциального распределения. Использование функции распределения ущерба при оценке вероятности разорения страховщика. Процентные точки, коэффициент вариации. Портфельный менеджмент в страховании.

Раздел 6. Актуарные расчеты в перестраховании

Тема 9. Перестраховочные договоры и основные финансовые инструменты в перестраховании

Основные принципы перестрахования. Основные виды перестраховочных договоров. Финансовые инструменты в перестраховании – эксцедент, линия, процент, приоритет. Понятие о начальном капитале (резерве) в перестраховании. Оценка объема риска, передаваемого на перестрахование, расчет суммы собственного удержания, анализ решений цедента при перестраховании. Определение целесообразности заключения договора перестрахования.

Тема 10. Анализ и оценка финансовой устойчивости страховщика

Постановка задачи о разорении. Капитал страховщика как фактор вероятности разорения. Сложные пуассоновские процессы. Интерпретация неравенства Лундберга. Роль дисперсии в формировании рискованной надбавки. Особенности распределения рискованной надбавки между субпортфелями. Значение перестрахования как фактора снижения вероятности разорения и повышения финансовой устойчивости страховщика.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семин	СРС	Всего час.
1.	Основы актуарной математики и актуарных расчетов		6			6	12
2.	Характеристики продолжительности жизни, виды и модели страхования жизни		6			6	12
3.	Тарифная политика страховщика и актуарные расчеты		6			6	12
4.	Определение и оценка риска страховщика		6			6	12

5.	Формирование, анализ и управление страховым портфелем		6			6	12
6.	Актuarные расчеты в перестраховании		6			6	12
ИТОГО:			36			36	72

6. Лабораторный практикум

Не предусмотрен

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	Основы актуарной математики и актуарных расчетов	Предмет и методологическая база актуарной математики. Предмет и методы актуарной математики. Основы теории вероятностей, математической статистики и финансовой математики. Характеристики и взаимосвязь случайных событий. Математическое ожидание случайной величины. Изменение стоимости денег во времени и величины ущерба. Задачи актуария и актуарных расчетов. Методы решения актуарных задач.	6
2.	Характеристики продолжительности жизни, виды и модели страхования жизни	Параметры продолжительности жизни как база актуарных расчетов. Время жизни как случайная величина. Остаточное и округленное время жизни. Таблицы смертности. Расчет показателей таблицы смертности. Виды страхования жизни. Принципы страхования жизни. Страхование на чистое дожитие, на случай смерти и смешанное страхование жизни. Страхование рент. Периодические ренты. Накопительное страхование с фиксированными взносами и страховые премии. Модели краткосрочного и долгосрочного страхования жизни. Модели краткосрочного страхования жизни. Анализ индивидуальных убытков при краткосрочном страховании жизни. Расчет характеристик суммарного ущерба. Расчет вероятности разорения. Принципы назначения страховых премий. Модели долгосрочного страхования жизни.	6
3.	Тарифная политика страховщика и актуарные расчеты	Тарифная политика страховщика и структура страхового тарифа. Сущность и принципы тарифной политики. Страховой тариф и его элементы. Нетто-ставка (премия) и рисковая надбавка. Единовременная и периодическая рисковая премия. Соотношение рисков страховщика и страхователя. Особенности расчета размера выплат при наступлении страхового случая. Доверительные оценки в страховании.	6
4.	Определение и оценка риска	Риск страховщика и его параметры. Степень риска страховщика. Максимальная величина принимаемого риска. Понятие распределённого риска. Однородные,	6

	страховщика	<p>неоднородные и дискретные риски. Участие страхователя в возмещении ущерба. Виды франшизы. Расчет рискованной надбавки и нетто-премии. Влияние степени риска на рискованную надбавку. Определение размера возмещения в зависимости от системы страхового обеспечения.</p> <p>Обзор моделей риска. Индивидуальные модели риска. Среднее и дисперсия в индивидуальных моделях риска. Коллективные модели риска. Элементы теории полезности. Функция полезности и ее характеристики. Исследование риска в страховании методом ковариационного анализа с факторизацией качественных переменных.</p>	
5.	Формирование, анализ и управление страховым портфелем	<p>Формирование и вероятностно-статистический анализ страхового портфеля. Маркетинговые стратегии страховщика и формирование страхового портфеля. Анализ страхового портфеля с применением нормальной аппроксимации. Комплексное решение основных актуарных задач - надбавки, начального резерва, перестрахования, вероятности разорения с использованием Пуассоновского и экспоненциального распределения. Использование функции распределения ущерба при оценке вероятности разорения страховщика. Процентные точки, коэффициент вариации. Портфельный менеджмент в страховании.</p>	6
6.	Актуарные расчеты в перестраховании	<p>Перестраховочные договоры и основные финансовые инструменты в перестраховании. Основные принципы перестрахования. Основные виды перестраховочных договоров. Финансовые инструменты в перестраховании – эксцедент, линия, процент, приоритет. Понятие о начальном капитале (резерве) в перестраховании. Оценка объема риска, передаваемого на перестрахование, расчет суммы собственного удержания, анализ решений цедента при перестраховании. Определение целесообразности заключения договора перестрахования.</p> <p>Анализ и оценка финансовой устойчивости страховщика. Постановка задачи о разорении. Капитал страховщика как фактор вероятности разорения. Сложные пуассоновские процессы. Интерпретация неравенства Лундберга. Роль дисперсии в формировании рискованной надбавки. Особенности распределения рискованной надбавки между субпортфелями. Значение перестрахования как фактора снижения вероятности разорения и повышения финансовой устойчивости страховщика.</p>	6

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для преподавания дисциплины не требуется специальных материально-технических средств (лабораторного оборудования, компьютерных классов и т.п.). Однако во время лекционных

занятий целесообразно использовать микрофон для усиления громкости звучания, а также проектор для демонстрации схем, таблиц и прочего материала.

Для ускорения работы и обеспечения усвоения большего объема знаний для студентов используется дидактический материал - Конспект лекций по курсу «Актuarная математика».

9. Информационное обеспечение дисциплины

Не требуется специальных информационных технологий и программного обеспечения

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

Основная литература:

1. Актuarные расчеты: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Ю.Н. Миронкина, Н. В. Звездина, М. А. Скорик, Л. В. Иванова. - М.: Юрайт, 2015. -664 с.
2. Кузнецова Н.Л., Сапожникова А.В. Актuarная математика. Учебное пособие. ТГУ, 2018. - 180 с.
3. Фалин А.Г, Фалин Г.И. Введение в математику финансов и инвестиций для актуариев: Учебное пособие. – Изд. 2-е, перераб. и доп.– М.: МАКС Пресс, 2019 – 359 с..

Дополнительная литература:

1. Актuarные расчеты в страховании: учебное пособие / Н.Н. Никулина, Н.Д. Эриашвили. - М.: Юнити–Дана, 2017. -136 с.
2. Бауэрс Н., Гербер Х., Джонс Д., Несбитт С., Хикман Дж. Актuarная математика. М.: Янус-К, 2001. -656 с.

Журналы:

1. «Актuarий»
2. «Страховой бизнес»
3. «Современные страховые технологии»
4. «Финансовый менеджмент»
5. «Эксперт»

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.cbr.ru> – официальный сайт ЦБ РФ
2. <http://www.allinsurance.ru> – все про страхование
3. <http://www.insur-today.ru> – страхование сегодня
4. <http://www.ins-union.ru> – сайт объединения страховщиков
5. <http://www.a-rs.ru> – обзор по страховым компаниям

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина «Актuarная математика» является важным компонентом в системе подготовки профессионалов, позволяющим расширить их теоретические и практические знания по специфическому виду деятельности.

Изучение дисциплины складывается из различных форм занятий, в том числе лекционных, семинарских, самостоятельной и индивидуальной работы. Для полного и качественного усвоения материала студент должен посещать все занятия, принимать активное участие в учебном процессе.

Лекционные занятия охватывают все основные вопросы теории и практики. В целях достижения максимальной эффективности изучения дисциплины необходимо постоянно вести

конспект лекций. Наряду с этим, с целью углубления знаний при подготовке к семинарским занятиям и самостоятельной работе использовать литературу, рекомендуемую преподавателем.

Студенты должны регулярно готовиться к семинарским занятиям, которые проводятся в соответствии с вопросами, поставленными в плане лекций. Подготовку к занятию следует начинать с изучения нормативно-правовой базы. Далее следует прорабатывать информационно-аналитический материал, рекомендованных учебников и специальную литературу (основную и дополнительную).

Студенты должны быть готовы к ответам на вопросы, предусмотренные планом занятий, и могут выступать с докладами (сообщениями) по актуальным вопросам темы, в том числе в форме презентаций. При этом возможно выступление содокладчиков или оппонентов. Для поддержания дискуссий, которые позволяют глубже изучить и понять особенности курса, студенты должны задавать докладчикам вопросы.

Для закрепления практических навыков студенты должны активно участвовать в решении задач и разборе ситуаций.

Аудиторные занятия дополняются самостоятельной работой студентов. Каждый студент готовит персональную работу в соответствии с проблемными вопросами. При выполнении самостоятельной работы и в ходе изучения отдельных тем студент имеет возможность получать необходимые консультации у преподавателя по возникшим вопросам. Выполнение самостоятельной работы оценивается преподавателем. Лучшие работы могут быть заслушаны и обсуждены на аудиторных занятиях, и на их основе могут быть выполнены конкурсные проекты.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Актуарная математика» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН

Разработчик:

Доцент, Финансы и кредит
должность, название кафедры

подпись

Ф.Н. Ахмедов
инициалы, фамилия

Руководитель программы

д.э.н., профессор
степень, звание

подпись

А.Я. Быстряков
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

Финансы и кредит
название кафедры

подпись

А.Я. Быстряков
инициалы, фамилия