

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности


_____ А.А. Панфилов
« 26 » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«СТРАХОВАНИЕ И АКТУАРНЫЕ РАСЧЕТЫ»

Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки – Математические методы в экономике и финансах

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения – очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
8	4 / 144	36	36		36	Экзамен (36), КР
Итого	4 / 144	36	36		36	Экзамен (36), КР

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Страхование и актуарные расчеты» – приобретение профессиональных компетенций, предусмотренных требованиями ФГОС ВО, связанных с формированием целостной системы фундаментальных представлений о страховом процессе и организации страхового дела в Российской Федерации.

Задачи:

- усвоить основной понятийно-терминологический аппарат, характеризующий страховое дело, раскрыть взаимосвязь всех понятий, категорий и представить технологическую модель страхового дела;
- изучить формы и виды страхования, области их применения;
- приобрести навыки применения актуарных расчетов в исчислении тарифных ставок страхования;
- дать студентам научное представление о случайных событиях и величинах, характеризующих финансовый риск в страховом бизнесе, а также о методах их исследования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Страхование и актуарные расчеты» относится к вариативной части учебного плана.

Пререквизиты дисциплины: математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика, линейная алгебра.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-6. Способен использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	Частичное	Знать: содержание, место и роль страхования в экономической системе общества Уметь: систематизировать и обобщать статистическую информацию на страховом рынке; организовать и провести исследования в области страхования, разработать конкретные предложения по результатам исследования Владеть: методами и инструментами актуарной математики в различных видах страхования
ПК-6. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем и программных комплексов на стадиях их жизненного цикла	Частичное	Знать: основные принципы российской системы страхования; методические основы организации страховых операций; основные идеи современной теории риска и актуарной математики Уметь: готовить справочно-аналитические материалы для принятия управленческих решений; проводить актуарные расчеты с применением современной теории риска в страховании. Владеть: методами и инструментами актуарной математики в различных видах страхования

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Общие положения	2	1-3	12	12		12	12 (50%)	
1.1	Основы страхования	2	1	4	4		4	4 (50%)	
1.2	Страховая премия	2	2	4	4		4	4 (50%)	
1.3	Теория полезности	2	3	2	2		2	2 (50%)	
1.4	Системы страховой ответственности	2	3	2	2		2	2 (50%)	Рейтинг-контроль 1
2	Модели риска	2	4-6	12	12		12	12 (50%)	
2.1	Индивидуальные модели риска	2	4	4	4		4	4 (50%)	
2.2	Коллективные модели риска	2	5	4	4		4	4 (50%)	
2.3	Расчет страховых тарифов по ФССН	2	6	2	2		2	2 (50%)	
2.4	Динамические модели риска	2	6	2	2		2	2 (50%)	Рейтинг-контроль 2
3	Личное страхование	2	7-9	12	12		12	12 (50%)	
3.1	Продолжительность жизни	2	7	4	4		4	4 (50%)	
3.2	Страхование жизни	2	8	4	4		4	4 (50%)	
3.3	Пенсионное страхование, Медицинское страхование	2	9	4	4		4	4 (50%)	Рейтинг-контроль 3
Всего за 8 семестр:				36	36		36	36 (50%)	Экзамен (36)
Наличие в дисциплине КП/КР					+				КР
Итого по дисциплине				36	36		36	36 (50%)	Экзамен (36), КР

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Общие положения.

Тема 1.1. Основы страхования. Объективные предпосылки возникновения страхования. История Страхования. Цель, сущность и содержание страхования. Особенности страхования как экономической категории, функции страхования. Основные понятия и термины страхования. Формы страхования: обязательная, добровольная. Классификация страхования: по объектам страхования, по роду опасности, по объемам страховой ответственности.

Тема 1.2. Страховая премия. Основные положения. Риск страхователя и риск страховщика. Эквивалентность обязательств сторон. Рисковая премия, рисковая надбавка, нетто премия, брутто премия. Некоторые законы распределения, используемые для моделирования числа страховых случаев и величины ущерба при наступлении страхового случая. Факторы, влияющие на страховую премию (фактор времени, изменение цены денег, изменение величины ущерба). Примеры задач актуария в страховой компании.

Тема 1.3. Теория полезности. Основные положения. Модель ожидаемой полезности. Теория фон Неймана и Моргенштерна. Неравенство Йенсена. Классы функций полезности (линейная, квадратичная, логарифмическая, показательная, степенная). Использование функции полезности в актуарных расчетах. Сравнение различных договоров страхования с помощью функции полезности.

Тема 1.4. Системы страховой ответственности. Участие страхователя в возмещении ущерба: пропорциональное страхование, страхование первого риска, предельная ответственность. Франшиза: условная и безусловная франшизы. Расчет нетто-премий и коэффициентов риска при различной ответственности страхователя.

Раздел 2. Модели риска.

Тема 2.1. Индивидуальные модели риска. Основные положения индивидуальной модели риска. Расчет нетто-премии в индивидуальных моделях риска. Особенности распределения рисков надбавки по субпортфелям.

Тема 2.2. Коллективные модели риска. Основные положения коллективной модели риска. Учет возможности возникновения более одного страхового случая в одном страховом договоре в течение срока действия договора. Использование отрицательного биномиального распределения при моделировании потока требований об оплате. Примеры из практики автотранспортного страхования. Применение свертки для оценки суммарного ущерба.

Тема 2.3. Расчет страховых тарифов по ФССН. Общие положения. Методика И и методика Прасчета тарифных ставок (страховых тарифов) по массовым рисковым видам страхования, отличным от страхования жизни.

Тема 2.4. Динамические модели риска. Основные положения динамической модели риска. Модель для дискретного и для непрерывного времени. Оценка вероятности неразорения страховой компании. Влияние начального капитала на вероятность разорения. Неравенство Лундберга. Эффективность инвестиций собранных средств на вероятность не разорения.

Раздел 3. Личное страхование.

Тема 3.1. Продолжительность жизни. Общие принципы страхования жизни и его отличительные особенности от имущественного страхования. Основные показатели демографической статистики. Функция дожития. Функция распределения продолжительности жизни. Интенсивность смертности. Условная функция дожития. Актуарные основы страхования жизни: модель смертности, характеристики и таблицы смертности. Аналитические законы продолжительности жизни.

Тема 3.2. Страхование жизни. Страхование на дожитие и на случай смерти. Пожизненная рента (аннуитет). Единовременные и периодические премии. Срочное и бессрочное страхование. Срочное страхование со сроком ожидания. Коммутационные числа. Смешанное страхование. Страховые резервы.

Тема 3.3. Пенсионное страхование. Пенсионные системы и методы их финансирования. Основные принципы моделирования пенсионного страхования. Особенности расчета нетто- и брутто-премий, а также оценивания рисков в пенсионном страховании. Актуарная модель пенсионной системы России.

Тема 3.4. Медицинское страхование. Формы медицинского страхования. Негосударственное медицинское страхование. Особенности построения тарифов в добровольном медицинском страховании. Краткосрочное и долгосрочное медицинское страхование.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Общие положения.

Тема 1.1. Основы страхования. Обзор классов задач, связывающих страховую и финансовый менеджмент. Вычисление АНС конкретных видов страхования жизни. Отработка финансовых схем,

лежащих в основе конкретных видов страхования жизни. Обсуждение возможностей и естественных границ применения принципов построения АНС страхования жизни.

Тема 1.2. Страховая премия. Отработка различных представлений для АНС страховых аннуитетов. Создание устойчивой системы представлений о наборах доминантных формул, из которых выводятся остальные. Решение конкретных задач

Тема 1.3. Теория полезности. Решение задач, связанных с выводом различных выражений для величин премий и резервов. Выстраивание иерархий формул. Проработка методов ориентирования в актуарных многообразиях. Формирование представлений, связанных с выделением классов конкретных задач вычисления нетто-премий и нетто-резервов.

Тема 1.4. Системы страховой ответственности. Исчисление сложных процентов; годовая, учетная и непрерывная ставки, коэффициент дисконтирования, их аналоги для выплат более частых, чем годовичные; финансовые аннуитеты. Актуарные настоящие стоимости (АНС) классических видов страхования.

Раздел 2. Модели риска.

Тема 2.1. Индивидуальные модели риска. Вычисление функций дожития, интенсивности смертности, функций распределения и плотности основных случайных величин, связанных с лицом (x) -- возраста X в момент смерти и продолжительности $T(x)$ предстоящей жизни.

Тема 2.2. Коллективные модели риска. Тестирование функций на предмет представимости указанных величин. Восстановление характеристик сл. в. $T(x)$ по характеристикам сл. в. X . Исследование вопросов сходимости НИ, участвующих в определениях характеристик.

Тема 2.3. Расчет страховых тарифов по ФССН. Исчисление сложных процентов; годовая, учетная и непрерывная ставки, коэффициент дисконтирования, их аналоги для выплат более частых, чем годовичные; финансовые аннуитеты. Актуарные настоящие стоимости (АНС) классических видов страхования. Принципы построения АНС.

Тема 2.4. Динамические модели риска. Различные формы исчисления АНС страховых аннуитетов. Роль интегрирования (суммирования) по частям. Методы агрегативных и текущих платежей. Соотношения между АНС различных видов страхования аннуитетов.

Раздел 3. Личное страхование.

Тема 3.1. Продолжительность жизни. Выплаты накопительного типа. Нетто-резервы. Непрерывная модель. Дискретная модель. Полунепрерывная модель. Нетто-резервы для истинных премий и для премий с корректирующим платежом. Анализ нетто-резервов.

Тема 3.2. Страхование жизни. Преобразования, связанные с величинами nL_x , L_x и T_x . Вычисления по заданным ТСН. Задачи, связанные с геометрическими свойствами кривых интенсивности, смертности и дожития.

Тема 3.3. Пенсионное страхование. Таблицы смертности населения (ТСН) и их основные характеристики. Построение ТСН. Роль формулы трапеций. Кривые интенсивности, смертности и дожития.

Тема 3.4. Медицинское страхование. Формы медицинского страхования. Негосударственное медицинское страхование. Особенности построения тарифов в добровольном медицинском страховании. Краткосрочное и долгосрочное медицинское страхование.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Актуарная математика» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Интерактивная лекция (темы 1.1, 1.3, 1.4);

- Групповая дискуссия (тема 1.2);
- Ролевые игры (тема 2.1);
- Тренинг (тема 2.3);
- Анализ ситуаций (темы 2.2, 2.4);
- Применение имитационных моделей (тема 3.1);
- Разбор конкретных ситуаций (темы 1.4, 3.2, 3.3).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости

Рейтинг контроль № 1. Общие положения.

1. Страховая компания (СК) оценила вероятность страхового случая в отдельном договоре $p = 0,04$. Число однородных договоров в портфеле $n = 250$? При каком числе страховых случаев k собранных рисков премий достаточно для выплаты возмещений? Какова вероятность $P_n(k)$ данной ситуации?

2. Вероятность предъявления требования равна $p = 0,05$. При возникновении страхового случая A ущерб X распределен равномерно на отрезке $(0, C)$, где $C = 300$. Найти математическое ожидание и коэффициент вариации возмещения Y .

3. Портфель состоит из $n = 4000$ однородных договоров. Страховая сумма $S = 1000$. Вероятность предъявления требования об оплате $p = 0,01$. Найти единовременную рисковую надбавку, обеспечивающую вероятность разорения не ниже $0,95$.

4. Стоимость объекта страхования $C = 1000$. Величина ущерба для этого объекта X , является случайной величиной и имеет равномерное распределение на интервале $[0, C]$. Объем портфеля $n = 10000$. Вероятность страхового случая $p = 0,01$. Рассчитать нетто-премию для надежности $\gamma = 0,99$ при безусловной франшизе $L = 200$.

Рейтинг контроль №2. Модели риска.

1. Объем портфеля: $n_1 = 6000$ договоров со страховой суммой $S_1 = 10$ и $n_2 = 4000$ договоров со страховой суммой $S_2 = 20$. Вероятность предъявления требований об оплате одинакова и равна $p = 0,01$. Оценить вероятность разорения P_r , если компания имеет собственный капитал $U_0 = 300$, а собраны только рискованные премии.

2. Страховая компания имеет два субпортфеля со следующими характеристиками: $n_1 = 200$; $p_1 = 0,1$; $S_1 = 30$ и $n_2 = 300$; $p_2 = 0,12$; $S_2 = 50$. Найти нетто-премии в изолированных субпортфелях, если задана вероятность разорения $\gamma = 0,9$. Как изменятся нетто-премии в субпортфелях, если они будут объединены?

3. Пусть N – число появлений решки при 5 бросаниях правильной монеты. После того как брошены монеты, бросаются N игральные кости. Пусть S – сумма очков X , выпавших на всех игровых костях. Найти ES , DS .

4. Пусть X_1, X_2, X_3 – независимые, экспоненциально распределенные случайные величины с математическим ожиданием $EX_i = i, i = 1, 2, 3$. Найти плотность распределения $S = X_1 + X_2 + X_3$.

Рейтинг контроль № 3. Личное страхование.

1. Для единовременных нетто-ставок nEt и nAx вывести формулы (в коммутационных числах) годовых нетто-ставок. Коэффициент рассрочки – постнумерандо.

2. С использованием таблицы коммутационных чисел рассчитать годовые нетто-ставки на дожитие и на случай смерти для лиц, заключивших договоры страхования на срок 5 лет и 10 лет, возраст лиц на дату заключения договора соответственно: 40; 50; 60 лет.

3. Рассчитать единовременную и годовую нетто-ставки по договору смешанного страхования жизни для лица в возрасте 40 лет.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

Вопросы к экзамену

1. Дайте определения основных понятий страхования (страхователь, страховщик, страховая сумма, страховая премия и др.)
2. Дайте классификации отраслей страхования и кратко осветите их.
3. В чем выражается эквивалентность обязательств сторон? Какой математический принцип обеспечивает эквивалентность обязательств сторон?
4. Назовите основные методы распределения ответственности за риск между страховщиком и страхователем.
5. Расчёт рискованной премии. Условное и безусловное математическое ожидание ущерба. Отличие в расчёте рискованной премии для различных договоров страхования по способу распределения ответственности за риск.
6. Особенности актуарных задач при распределённой величине ущерба.
7. Расчёт рискованной надбавки. Степень риска. Влияние объёма портфеля договоров на степень риска и принятие риска страховщиком.
8. Классификация моделей риска.
9. Индивидуальные модели риска и их применение.
10. Коллективные модели и их применение.
11. Объединение рисков. Процедура свертки и ее использование в актуарных расчетах.
12. Динамические модели риска в имущественном страховании.
13. Назовите основные отличия страхования жизни и не-жизни.
14. Что такое таблицы смертности (дожития) и для чего они используются?
15. Что такое функция дожития, для чего используется, какими свойствами обладает.
16. Функция распределения продолжительности жизни. Её связь с функцией дожития.
17. Интенсивность смертности. Связь с функцией дожития.
18. Страхование на дожитие. Особенности договора. Формулы для расчёта единовременных и периодических премий. Пожизненная рента (аннуитет).
19. Страхование на случай смерти пожизненное. Формулы для расчёта единовременных и периодических премий.
20. Что такое коммутационные числа, как они вычисляются и для чего используются.

Самостоятельная работа студентов

Типовой расчет №1 Тема: «Законы распределения»

Используя статистические данные Росстата по страховым случаям в автостраховании России за 2008 -2015 гг. Построить возможные законы распределения страховых случаев. Проверить полученные модели на критерий Пирсона.

Типовой расчет №2 Тема: «Модели риска»

Используя данные страховых компаний РФ оценить страховые премии, сделать расчеты для различных видов систем страховой ответственности. Сделать оценку вероятности разорения страховых компаний.

Типовой расчет №3 Тема «Личное страхование»

Используя данные таблиц смертности Росстата РФ сделать оценку возможных законов продолжительности жизни населения РФ по годам.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. Страхование. Современный курс [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Е.В. Коломина. - М. : Финансы и статистика.	2014		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279033331.html
2. Страхование: Практикум [Электронный ресурс] / Годин А. М. - М. : Дашков и К.	2014		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394019920.html
3 Орлик Е.В. Страхование и актуарные расчеты: Имущественное страхование. Учебное пособие./ Владим. гос. ун-т.- Электрон. дан. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та.	2014	12	http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/3686
Дополнительная литература			
1. Страхование [Электронный ресурс] / Годин А.М. - М.: Дашков и К.	2010		http://znanium.com/catalog/product/337799
2. Архипов А.П. Финансовый менеджмент в страховании [Электронный ресурс]: учебник. - М.: Финансы и статистика.	2010		https://www.studmed.ru/arhipov-ap-finansovyy-menedzhment-v-strahovanii_308b803.html
3 Орлик Е.В. Имущественное страхование: практикум/ Электрон. дан. - Владимир: Изд-во Владим. гос.ун-та.	2016	15	http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/4787

7.2. Периодические издания

Периодические научные журналы «Страховое дело», «Страховое право».

7.3. Интернет-ресурсы

<https://elibrary.ru>

<https://znanium.com/>

<http://www.iprbookshop.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Практические/лабораторные работы проводятся в Лаборатории численных методов 405-3 и Лаборатории численных методов 528-3.

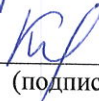
Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: MS Windows, MS PowerPoint.

Рабочую программу составил к.э.н., доцент Названова К.В.



(подпись)

Рецензент (представитель работодателя):
зам. директора по развитию ООО «Баланс» Кожин А. В.



(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП
Протокол № 1а от 26.08.2019 года
Заведующий кафедрой Бурков В. Д.



(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»
Протокол № 1а от 26.08.2019 года
Председатель комиссии: заведующий кафедрой Бурков В. Д.



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
в рабочую программу дисциплины
СТРАХОВАНИЕ И АКТУАРНЫЕ РАСЧЕТЫ

образовательной программы направления подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки,
направленность: Математические методы в экономике и финансах (бакалавриат)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой _____ / В.Д. Бурков