

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол от
« 30 » _ноября_ 2022 г. № _13_

Рабочая программа дисциплины

Прикладные модели в страховании

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

магистратура

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Вероятностное моделирование и анализ данных

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2023 год

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений
Б1.В.ДВ.02.02 Прикладные модели в страховании

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
2	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02, «Прикладные модели в страховании» относится к части ООП направления подготовки 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», формируемой участниками образовательных отношений

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
ПК-11 Способен определять сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	ПК-11.1 Знать методы определения сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Знать: 1) страховая премия 2) страховой случай 3) процесс премий 4) процесс исков 5) процесс риска 6) модель риска 7) страховая сумма объекта страхования и стоимость объекта страхования 8) техническое разорение 9) страхование жизни и не-жизни 10) таблица дожития и таблица смертности	Собеседование
	ПК-11.2 Уметь определять сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Уметь 1) составить уравнение для вероятности разорения процесса риска 2) определить параметры денежного потока в простейших задачах страхования жизни	Задачи
ПК-12 Способен разрабатывать и совершенствовать статистическую теорию в части математической статистики и вероятностных методов анализа числовой и нечисловой	ПК-12.1 Знать методы разработки и совершенствования статистической теории в части математической статистики и вероятностных методов анализа числовой и нечисловой информации	Владеть навыками 1) использования математического программного обеспечения для оценки вероятности разорения в модели Лундберга-Крамера 2) использования математического программного обеспечения для определения текущего уровня капитала страховой компании по методу Панджера и де Приля	Задачи

информации	ПК-12.2 Уметь разрабатывать и совершенствовать статистическую теорию в части математической статистики и вероятностных методов анализа числовой и нечисловой информации	Уметь подбирать модель для процесса риска и процесса исков	Задачи
------------	---	--	--------

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

	Очная форма обучения
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	144
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	33
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа	16
- занятия лабораторного типа	0
- текущий контроль (КСР)	1
самостоятельная работа	111
Промежуточная аттестация – зачет	

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы) Очная	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы. Из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы Очная
		Занятия лекционного типа Очная	Занятия семинарского типа Очная	Занятия лабораторного типа Очная	Всего Очная	
Основные идеи и основные понятия страховой математики	18	2	2		4	14
Процессы риска	18	2	2		4	14
Проблема расчета вероятности разорения в процессе риска	36	4	4		8	28
Модели рисков и их применение в разных моделях процессов риска	36	4	4		8	28
Элементы теории доверительности для индивидуальных и коллективных рисков. Проблемы перестрахования	18	2	2		4	14
Модели страхования жизни	17	2	2		4	13
Текущий контроль (КСР)	1	0	0		1	0

Промежуточная аттестация – зачет						
Итого	144	16	16		33	111

Текущий контроль успеваемости реализуется в формах опросов на занятиях семинарского типа

Промежуточная аттестация проходит в традиционных форма (зачет).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа заключается в чтении литературы из списка основной литературы и подготовке к промежуточной аттестации.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс «Вероятностные модели финансовой математики» (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=6162>), созданный в системе электронного обучения ННГУ – <https://e-learning.unn.ru/>.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		Зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущест-	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания,

	отказа обучающегося от ответа	грубые ошибки.	Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	полном объеме, но некоторые с недочетами.	венным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.

Шкала оценивания при собеседовании

Результат ответов	Оценка
Студент дает верные развернутые ответы на вопросы преподавателя	зачтено
Студент отвечает только на часть вопросов, или отвечает с ошибками, или не дает развернутого ответа на вопросы	не зачтено

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»

	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»
--	-------	---

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1 Контрольные вопросы

Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1. Простейшая модель работы страхового общества, нетто-премия и необходимость флуктуационной добавки	ПК-11
2. Основные понятия страховой математики (страховая сумма, премия, тарифная ставка, иск, риск ущерба).	ПК-11
3. Принципы расчета страховых премий (принцип среднего, дисперсии, среднего квадратичного и др.)	ПК-11
4. Модели индивидуального риска.	ПК-12
5. Модели коллективного риска	ПК-12
6. Статические и динамические модели процессов риска	ПК-12
7. Процессы Пуассона. Процессы восстановления	ПК-11
8. Модель Лундберга для процесса разорения	ПК-11
9. Вероятность разорения в модели Лундберга	ПК-11
10. Модель Крамера для процесса разорения	ПК-11
11. Вероятность разорения в модели Крамера	ПК-11
12. Применение предельных теорем теории вероятностей для расчета распределения суммарных исков	ПК-11
13. Теорема де Приля для расчета распределения суммарных исков	ПК-11
14. Теорема Панджера для расчета распределения суммарных исков	ПК-11
15. Процессы перестрахования для оплаты экстремальных исков	ПК-11

5.2.2. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ПК-11

Задача 1.

В условиях страхования жизни на один год при величине страхового пособия $b = 100000$ руб. и вероятности смерти застрахованного лица в течение года $q = 0.0025$ определить вероятность страхового случая и распределение страхового пособия.

5.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ПК-12

Задача 2.

Предположим, что годовое число аварий среди застрахованных в страховой компании автомобилей описывается отрицательным биномиальным распределением со средним значением 50 и среднеквадратическим отклонением 20. Средняя стоимость ремонта поврежденного автомобиля 50 т.руб. Оценить величину резервного фонда компании, достаточного чтобы обеспечить выполнения своих обязательств с вероятностью 95 %.

5.2.4 Вопросы для собеседования

Вопросы для оценки компетенции «ПК-11»

1. Чем отличается страховая сумма от страховой премии?
2. Что такое риск страховой компании?
3. Чем отличается иск от риска?
4. Какие принципы задания страховых премий Вы можете назвать?
5. Что такое коллективные риски?
6. Чем различаются статические модели риска от динамических моделей?
7. Что характерно для модели Лундберга?
8. Сформулируйте теорему Крамера – Лундберга.

9. Доказать неравенство Лундберга для дискретной модели.
10. Что общего у процессов восстановления и процессов Пуассона?
11. Теорема Пейнджера.
12. Теорема де Приля.
13. В чем состоит принцип перестрахования?
14. В чем различия страхования жизни и страхования не жизни?
15. Что такое функция выживания, и какие ее свойства известны?
16. Остаточное время жизни и его вероятностные характеристики.
17. Как вычислить среднюю продолжительность жизни?
18. Дисперсия среднего остаточного времени жизни.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1) Королев В.Ю., Бенинг В.Е., Шоргин С.Я. Математические основы теории риска. – М.: «Физматлит», 2011. – 620 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2742>

2) Элементы теории процессов риска. Методическая разработка для студентов дневного отделения факультета ВМК. [Электронный ресурс] Сост. В.А Зорин, В.И. Мухин. – Н. Новгород: ННГУ, 2003 – 25 с. – № 65.03.08 в фонде электронных ресурсов ННГУ

Режим доступа: <http://www.unn.ru/books/>

б) дополнительная литература:

П. Эмбрехтс, К. Клюппельберг, Некоторые аспекты страховой математики // Теория вероятностей и ее применения. – 1993. – Т. 38, вып. 2. С. 374–416

Режим доступа: <http://mi.mathnet.ru/tvp3947>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины): портал Mathnet.ru: <http://www.mathnet.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ направлению 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор д.ф.-м.н., доцент _____ А.В.Зорин

Рецензент (ы) _____

Заведующий кафедрой _____ А.В. Зорин

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики
от 30.11.2022 года, протокол № 3.