

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

_____ 2023 г.



Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине
(Оценочные средства по дисциплине)

Анализ рисков для актуариев

по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:

Математические методы в цифровой экономике

ОС составил:

д-р физ.-мат. наук, доцент,
профессор кафедры системного анализа
и математического моделирования



Ю.Г. Дмитриев

Рецензент:

д-р физ.-мат. наук, профессор,
профессор кафедры системного анализа
и математического моделирования



Г.М. Кошкин

Оценочные средства одобрены на заседании учебно-методической комиссии
института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН).

Протокол от 08 июня 2023 г. № 02.

Председатель УМК ИПМКН,
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

Оценочные средства (ОС) являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины.

1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
ПК-2 – Способен анализировать и оценивать риски, разрабатывать отдельные функциональные направления управления рисками.	ИПК-2.1. Определяет и идентифицирует риски в деятельности организации.	ОР-1.1.1. Обучающийся сможет: анализировать и оценивать риски, разрабатывать отдельные функциональные направления управления рисками. Определять и идентифицировать риски в деятельности организации.	Сформированы систематические знания и способность анализировать и оценивать риски, разрабатывать отдельные функциональные направления управления рисками.	Сформированы, но содержащие отдельные пробелы знания по анализу и оценке рисков, по разработке отдельных функциональных направлений управления рисками.	Фрагментарные знания по анализу и оценке рисков, по разработке отдельных функциональных направлений управления рисками.	Отсутствие знаний по анализу и оценке рисков, по разработке отдельных функциональных направлений управления рисками.

	ИПК-2.2. Собирает и обрабатывает аналитическую информацию для анализа и оценки рисков.	ОР-1.1.2. Обучающийся сможет: собирать и обрабатывать аналитическую информацию для анализа и оценки рисков.	Сформированы систематические знания собирать и обрабатывать аналитическую информацию для анализа и оценки рисков.	Сформированы систематические знания с отдельными пробелами по сбору и обработке аналитической информации для анализа и оценки рисков.	Фрагментарные знания по сбору и обработке аналитической информации для анализа и оценки рисков.	Отсутствие знаний по сбору и обработке аналитической информации для анализа и оценки рисков.
	ИПК-2.3. Определяет комплекс аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков с позиции их идентификации по функциональным областям.	ОР-1.1.3. Обучающийся сможет: определять комплекс аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков с позиции их идентификации по функциональным областям.	Сформированы систематические знания о комплексе аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков с позиции их идентификации по функциональным областям.	Сформированы систематические знания с отдельными пробелами о комплексе аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков с позиции их идентификации по функциональным областям.	Фрагментарные знания о комплексе аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков с позиции их идентификации по функциональным областям.	Отсутствие знаний о комплексе аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков с позиции их идентификации по функциональным областям.

2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	Структурированные модели индивидуальных исков. Моделирование специальных условий договоров страхования. Рандомизация.	ОР-3.2.1, ОР-3.2.2	Вопросы
2.	Статическая модель для числа исков за фиксированный промежуток времени. Динамическая модель для числа исков.	ОР-3.2.3, ОР-3.2.4, ОР-3.2.5	Вопросы и задания
3	Методы расчета вероятностей разорения. Принципы назначения страховых премий.	ОР-3.2.3, ОР-3.2.4, ОР-3.2.5, ОР-3.2.7	Вопросы и задания
4	Точный расчет вероятности разорения. Примеры типичных распределений при расчете вероятностей разорения. Приближенные методы расчета.	ОР-3.2.3, ОР-3.2.4, ОР-3.2.5, ОР-3.2.6	Вопросы и задания
5	Описание динамической модели разорения. Неравенство Лундберга для вероятности разорения. Точный расчет вероятности разорения.	ОР-3.2.3, ОР-3.2.4, ОР-3.2.5, ОР-3.2.6, ОР-3.2.7	Вопросы и задания
6	Страхование жизни	ОР-1.2.1, ОР-1.2.2, ОР-1.2.3	Вопросы и задания
7	Сущность и разновидность договоров перестрахования. Перестрахование в модели индивидуального риска. Пропорциональное перестрахование и перестрахование превышения потерь. Перестрахование в динамической модели разорения.	ОР-3.2.4, ОР-3.2.6, ОР-3.2.7	Вопросы и задания

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

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

1. Потери Y равномерно распределены в промежутке $[0, 1000]$. На каком уровне нужно установить вычет d , чтобы средняя тяжесть страхового случая снизилась в 5 раз?

2. Вероятность аварии автомобиля в течение года равна $q = 0.1$, а величина ущерба после аварии Y имеет распределение Парето со средним $m = 500$ руб. и коэффициентом вариации $v = 2$. По условиям договора установлен вычет $d = 200$ руб. Подсчитайте вероятность того, что убыток будет заявлен.

3. Число договоров страхования жизни сроком на один год $N = 11000$, из которых $N_1 = 4000$ и $N_2 = 7000$ человек с вероятностью смерти в течение года $q_1 = 0,001$ и $q_2 = 0,002$ соответственно. В случае смерти застрахованного от несчастного случая компания выплачивает наследникам 1100000 рублей, а в случае смерти от естественных причин выплачивает 210000 рублей. Вероятность смерти от несчастного случая одна и та же для всех застрахованных и равна 0,0005. Подсчитайте величину премии для трех видов страховых надбавок, обеспечивающую вероятность разорения страховой компании $R = 0,91$.

4. Страховая компания заключила $N = 11000$ однотипных договоров страхования жизни сроком на один год. В случае смерти застрахованного от несчастного случая компания выплачивает наследникам 1000000 рублей, а в случае смерти от естественных причин выплачивает 100000 рублей. Вероятность смерти от несчастного случая равна 0,0001, вероятность смерти от естественных причин равна 0,0025. Компания установила плату за страховку, исходя из 5% вероятности разорения. Изучите вопрос о целесообразности перестрахования превышения потерь при пределе удержания между 100000 руб. и 1000000 руб., если перестраховочная компания устанавливает относительную страховую надбавку, равную 53,58%.

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Риски страхователя и страховщика.
2. Структурированные модели индивидуальных исков.
4. Моделирование специальных условий договоров страхования.
5. Модели индивидуального риска.
6. Приближенный расчет вероятности разорения.
7. Расчет рискованной премии и надбавки.
8. Модели коллективного риска.
9. Влияние собственного капитала на вероятность разорения.
10. Динамические модели разорения.
11. Характеристический коэффициент.
12. Сущность договоров перестрахования.
13. Пропорциональное перестрахование.
14. Перестрахование превышения потерь.
15. Функция выживания.
16. Характеристики остаточной продолжительности жизни.
17. Коллективное страхование жизни.
18. Вероятностные таблицы смертности.
19. Средняя ожидаемая продолжительность жизни.
20. Пенсионное страхование.
21. Российский страховой рынок.

Примеры задач:

1. Вероятность аварии автомобиля в течение года равна $q = 0,1$, а величина ущерба после аварии Y имеет распределение Парето со средним $m = 500$ руб. и коэффициентом вариации $v = 2$. По условиям договора установлен вычет $d = 100$ руб.

1) Подсчитайте вероятность того, что убыток будет заявлен. 2) Определите распределение величины страхового возмещения. 3) Как повлияло введение вычета на размер нетто-премии по этому договору?

2. Годовые потери от штормов, пожаров и хищений имущества являются независимыми экспоненциально распределенными случайными величинами со средними значениями 1, 1,3, и 2,2 соответственно. Найдите вероятность того, что максимальный из этих ущербов будет больше, чем 4.

3. Компания страхует автомобили от ДТП на один год с простым вычетом $d = 3$. Вероятность попасть в аварию

$q = 0.05$. Размер потерь после наступления страхового случая Y , имеет распределение вида

$P\{Y = n\} = K/n, n = 1, \dots, 5$, где K – некоторая константа. Найдите нетто-премию для этого договора.

4. Потери Y равномерно распределены в промежутке $[0, 1000]$. На каком уровне нужно установить вычет d , чтобы средняя тяжесть страхового случая снизилась в 4 раза?

5. Размер ущерба Y (в тысячах руб.) после наступления страхового случая имеет плотность $f(y) = y \exp(-y), y > 0$. В наступающем году страховщик ожидает $N = 100$ страховых случаев. Как изменится эта величина, если страховщик введет простой вычет $d = 2$ (тыс.)?

6. Компания страхует автомобили от ДТП на один год с простым вычетом $d = 4$. Вероятность попасть в аварию

$q = 0.05$. Размер потерь после наступления страхового случая Y , имеет распределение вида

$P\{Y = n\} = K/n, n = 1, \dots, 6$, где K – некоторая константа. Найдите нетто-премию для этого договора.

7. Потери Y равномерно распределены в промежутке $[0, 1000]$. На каком уровне нужно установить вычет d , чтобы средняя тяжесть страхового случая снизилась в 5 раз?

8. Вероятность аварии автомобиля в течение года равна $q = 0.1$, а величина ущерба после аварии Y имеет распределение Парето со средним $m = 500$ руб. и коэффициентом вариации $v = 2$. По условиям договора установлен вычет $d = 200$ руб.

1) Подсчитайте вероятность того, что убыток будет заявлен.

2) Определите распределение величины страхового возмещения.

3) Как повлияло введение вычета на размер нетто-премии по этому договору?

9. Число договоров страхования жизни сроком на один год $N = 11000$, из которых $N_1 = 4000$ и $N_2 = 7000$ человек с вероятностью смерти в течение года $q_1 = 0,001$ и $q_2 = 0,002$ соответственно. В случае смерти застрахованного от несчастного случая компания выплачивает наследникам 1100000 рублей, а в случае смерти от естественных причин выплачивает 210000 рублей. Вероятность смерти от несчастного случая одна и та же для всех застрахованных и равна 0,0005. Подсчитайте величину премии для трех видов страховых надбавок, обеспечивающую вероятность разорения страховой компании $R = 0,91$.

10. Страховая компания заключила $N = 11000$ однотипных договоров страхования жизни сроком на один год. В случае смерти застрахованного от несчастного случая компания выплачивает наследникам 1000000 рублей, а в случае смерти от естественных причин выплачивает 100000 рублей. Вероятность смерти от несчастного случая равна 0,0001, вероятность смерти от естественных причин равна 0,0025. Компания установила плату за страховку, исходя из 5% вероятности разорения. Изучите вопрос о целесообразности перестрахования превышения потерь при пределе удержания между 100000 руб. и 1000000 руб., если перестраховочная компания устанавливает относительную страховую надбавку, равную 53,58%.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Критерии оценивания результатов текущего контроля:

Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» ставится при правильных решениях всех трех задач.

Оценка «хорошо» ставится при правильных решениях 2 и 3 задачи.

Оценка «удовлетворительно» при правильных решениях 2 или 3 задачи.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при решении только 1 задачи или не решении всех.

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Критерии оценивания результатов промежуточной аттестации:

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» ставится при полных ответах на все вопросы экзаменационного билета.

Оценка «хорошо» ставится при полных ответах на вопросы экзаменационного билета кроме одного (любого) вопроса.

Оценка «удовлетворительно» ставится при полных ответах на вопросы экзаменационного билета кроме двух (любых) вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при полных ответах на вопросы экзаменационного билета кроме трех (любых) вопросов билета.