

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 11 » _____ 2021 г.



Фонд оценочных средств по дисциплине

Математические модели страхования

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

код и наименование направления подготовки

Математические методы в экономике

наименование профиля подготовки


ФОС составил:

д-р техн. наук, профессор,
профессор кафедры прикладной математики

 К.И. Лившиц

Рецензент:


д-р техн. наук, профессор,
профессор кафедры прикладной математики

 А.Г. Дмитренко

Фонд оценочных средств одобрен на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН).

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05.

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

 С.П. Сущенко

Фонд оценочных средств (ФОС) является элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ФОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины и включает в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

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
ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ИОПК-3.2. Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.	ОР-3.2.1. Обучающийся сможет собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов	Сформированные системные знания; сформированные навыки и умения; их успешная актуализация	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; успешно применяемые навыки и умения	Общие, но неструктурированные знания; в целом успешно применяемые навыки и умения	Ограниченные знания, слабо сформированные навыки и умения
ПК-2. Способен анализировать и оценивать риски, разрабатывать отдельные функциональные направления управления рисками	ИПК-2.1. Определяет и идентифицирует риски в деятельности организации	ОР-2.1.1. Обучающийся сможет определить и идентифицировать риски в деятельности организации	Сформированные системные знания; сформированные навыки и умения; их успешная актуализация	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; успешно применяемые навыки и умения	Общие, но неструктурированные знания; в целом успешно применяемые навыки и умения	Ограниченные знания, слабо сформированные навыки и умения

	ИПК-2.2. Собирает и обрабатывает аналитическую информацию для анализа и оценки рисков.	ОР-2.2.1. Обучающийся сможет обработать аналитическую информацию для анализа и оценки рисков.	Сформированные системные знания; сформированные навыки и умения; их успешная актуализация	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; успешно применяемые навыки и умения	Общие, но неструктурированные знания; в целом успешно применяемые навыки и умения	Ограниченные знания, слабо сформированные навыки и умения
	ИПК-2.3. Определяет комплекс аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков с позиции их идентификации по функциональным областям.	ОР-2.3.1. Обучающийся сможет определить комплекс аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков с позиции их идентификации по функциональным областям	Сформированные системные знания; сформированные навыки и умения; их успешная актуализация	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; успешно применяемые навыки и умения	Общие, но неструктурированные знания; в целом успешно применяемые навыки и умения	Ограниченные знания, слабо сформированные навыки и умения

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.	Классическая модель страховой компании (Модель Крамера-Лундберга)	<p>ОР-3.2.1. Обучающийся сможет собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.</p> <p>ОР-2.1.1. Обучающийся сможет определить и идентифицировать риски в деятельности организации.</p> <p>ОР-2.2.1. Обучающийся сможет обработать аналитическую информацию для анализа и оценки рисков.</p> <p>ОР-2.3.1. Обучающийся сможет определить комплекс аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков позиции их идентификации по функциональным областям.</p>	Вопросы, экзаменационные билеты
2.	Классическая модель страховой компании с работающим капиталом.	<p>ОР-3.2.1. Обучающийся сможет собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.</p> <p>ОР-2.1.1. Обучающийся сможет определить и идентифицировать риски в деятельности организации.</p> <p>ОР-2.2.1. Обучающийся сможет обработать аналитическую информацию для анализа и оценки рисков.</p> <p>ОР-2.3.1. Обучающийся сможет определить комплекс аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков позиции их идентификации по функциональным областям.</p>	Вопросы, экзаменационные билеты

3	<p>Модель страховой компании с пуассоновским потоком страховых премий.</p>	<p>ОР-3.2.1. Обучающийся сможет собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.</p> <p>ОР-2.1.1. Обучающийся сможет определить и идентифицировать риски в деятельности организации.</p> <p>ОР-2.2.1. Обучающийся сможет обработать аналитическую информацию для анализа и оценки рисков.</p> <p>ОР-2.3.1. Обучающийся сможет определить комплекс аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков позиции их идентификации по функциональным областям.</p>	<p>Вопросы, экзаменационные билеты</p>
4	<p>Модель страховой компании с пуассоновскими потоками страховых премий и выплат и работающим капиталом</p>	<p>ОР-3.2.1. Обучающийся сможет собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.</p> <p>ОР-2.1.1. Обучающийся сможет определить и идентифицировать риски в деятельности организации.</p> <p>ОР-2.2.1. Обучающийся сможет обработать аналитическую информацию для анализа и оценки рисков.</p> <p>ОР-2.3.1. Обучающийся сможет определить комплекс аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков позиции их</p>	<p>Вопросы, экзаменационные билеты</p>

		идентификации по функциональным областям.	
5	Марковская модель страховой компании с неограниченным страховым полем.	<p>ОР-3.2.1. Обучающийся сможет собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.</p> <p>ОР-2.1.1. Обучающийся сможет определить и идентифицировать риски в деятельности организации.</p> <p>ОР-2.2.1. Обучающийся сможет обработать аналитическую информацию для анализа и оценки рисков.</p> <p>ОР-2.3.1. Обучающийся сможет определить комплекс аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков позиции их идентификации по функциональным областям.</p>	Вопросы, экзаменационные билеты
6	Марковская модель страховой компании с ограниченным страховым полем.	<p>ОР-3.2.1. Обучающийся сможет собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.</p> <p>ОР-2.1.1. Обучающийся сможет определить и идентифицировать риски в деятельности организации.</p> <p>ОР-2.2.1. Обучающийся сможет обработать аналитическую информацию для анализа и оценки рисков.</p> <p>ОР-2.3.1. Обучающийся сможет определить комплекс аналитических процедур и</p>	Вопросы, экзаменационные билеты

		методов анализа и оценки рисков позиции их идентификации по функциональным областям.	
7	Конкурентное взаимодействие страховых компаний в рамках марковских моделей.	<p>ОР-3.2.1. Обучающийся сможет собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.</p> <p>ОР-2.1.1. Обучающийся сможет определить и идентифицировать риски в деятельности организации.</p> <p>ОР-2.2.1. Обучающийся сможет обработать аналитическую информацию для анализа и оценки рисков.</p> <p>ОР-2.3.1. Обучающийся сможет определить комплекс аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков позиции их идентификации по функциональным областям.</p>	Вопросы, экзаменационные билеты

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. Для модели Крамера-Лундберга определить нагрузку страховой премии при скорости поступления страховых премий $C = 10$, интенсивности потока выплат $\lambda = 1$, среднем значении выплаты $a = 5$.

2. Для модели страховой компании с пуассоновским потоком страховых премий определить нагрузку страховой премии при интенсивности потока премий $\lambda = 1$, среднем значении премии $a = 5$, среднем значении выплаты $b = 5$, интенсивности потока выплат $\mu = 0.3$.

3. Вычислить вероятность разорения страховой компании в модели Крамера-Лундберга с экспоненциальным распределением страховых выплат при скорости поступления страховых премий $C = 10$, интенсивности потока выплат $\lambda = 1$, среднем значении выплаты $a = 5$.

4. Построить оценку сверху вероятности разорения страховой компании для модели Крамера-Лундберга при скорости поступления страховых премий $C = 10$, интенсивности потока выплат $\lambda = 1$, среднем значении выплаты $a = 5$.

5. Для модели страховой компании с пуассоновским потоком страховых премий при интенсивности потока премий $\lambda = 1$, среднем значении премии $a = 5$, среднем значении выплаты $b = 5$, интенсивности потока выплат $\mu = 0.3$ построить верхнюю оценку вероятности разорения.

6. Дать определение переговорного множества.

7. Дать определение пуассоновского потока событий.

8. Как вероятность разорения страховой компании при пуассоновской модели изменится с ростом интенсивности потока страховых премий?

9. Как вероятность разорения страховой компании при пуассоновской модели изменится с ростом интенсивности потока страховых выплат?

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Модель Крамера-Лундберга страховой компании.

2. Оценка вероятности разорения в модели Крамера-Лундберга при малой нагрузке страховой премии.

3. Условное время до разорения страховой компании в модели Крамера-Лундберга.

4. Модель Крамера-Лундберга с учетом сезонных изменений.

5. Модель Крамера-Лундберга с работающим капиталом.

6. Модель страховой компании с пуассоновским потоком страховых премий. Уравнение для вероятности разорения.

7. Модель страховой компании с пуассоновским потоком страховых премий. Оценка вероятности разорения при малой нагрузке страховой премии.

8. Модель страховой компании с пуассоновскими потоками страховых премий и выплат и работающим капиталом. Оценка вероятности разорения при малой нагрузке страховой премии.

9. Модель страховой компании с пуассоновским потоком страховых премий. Условное время до разорения.

10. Марковская модель страховой компании с неограниченным страховым полем. Распределение числа рисков в стационарном режиме.

11. Марковская модель страховой компании с неограниченным страховым полем. Функция корреляции числа рисков.

12. Марковская модель страховой компании с неограниченным страховым полем. Поведение капитала компании в нестационарном режиме.

13. Марковская модель страховой компании с ограниченным страховым полем. Распределение числа рисков в стационарном режиме

14. Марковская модель страховой компании с ограниченным страховым полем. Поведение капитала компании в нестационарном режиме для числа рисков.

15. Марковская модель страховой компании с ограниченным страховым полем. Функция корреляции числа рисков в стационарном режиме.

16. Марковская модель страховой компании с ограниченным страховым полем. Математическое ожидание и дисперсия капитала компании.

17. Модель конкурентного взаимодействия двух страховых компаний. Построение переговорного множества.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

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

Для текущего контроля успеваемости используются опросы по теоретическому материалу на занятиях, проверка домашних заданий, проведение коллоквиума в середине семестра по пройденному теоретическому материалу.

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Оценки при проведении экзамена формируются в соответствии с нижеприведенной таблицей.

2	3	4	5
Не ответил ни на один из основных вопросов.	Ответил на один из основных вопросов и на один - два из трех дополнительных вопросов.	Ответил на оба вопроса, содержащихся в экзаменационном билете, и на дополнительные вопросы, но с замечаниями.	Уверенно и правильно ответил на все основные и дополнительные вопросы.