

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

« 11 » 2021 г.



Фонд оценочных средств по дисциплине

Экономико-математическое моделирование II

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

код и наименование направления подготовки

Математические методы в экономике

наименование профиля подготовки

ФОС составил:

д.ф.-м.н., наук, профессор,
профессор кафедры системного анализа и
математического моделирования



С.Э. Воробейчиков

Рецензент:

д.ф.-м.н., наук, профессор,
профессор кафедры системного анализа и
математического моделирования



Г.М. Кошкин

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-2 – Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.	ИОПК-2.1. Обладает навыками объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.	Обучающийся сможет: ОР-1.1.1. Уметь: - - использовать эконометрические модели для анализа рыночной динамики; - строить эконометрические модели и проверять их адекватность Знать: - линейные и нелинейные теоретические и эконометрические модели; Владеть: - методами разработки и реализации алгоритмов с использованием специализированных систем программирования	Свободное владение методами построения эконометрических моделей с использованием систем программирования	Небольшие затруднения при построении эконометрических моделей; Неуверенное использование систем программирования	Существенные затруднения при выборе и построении эконометрических моделей; неуверенное владение методами программирования	Низкий уровень знаний в области построения эконометрических моделей и их анализа. Неумение выбирать и использовать подходящие методы программирования

<p>ОПК-3 – Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>ИОПК-3.4. Демонстрирует понимание и умение применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать : - основные методы и модели страховой и актуарной математики Уметь: - уметь строить математические модели по реальным данным и проверять их качество Владеть: - методами модификации структуры разрабатываемой теоретической математической модели с учетом всех практических требований</p>	<p>Знает и умеет применять на практике основные методы и модели страховой и актуарной математики</p>	<p>Затрудняется при использовании основных моделей страховой и актуарной математики, либо недостаточно владеет соответствующими компьютерными и технологиями</p>	<p>Слабо ориентируется в основных методах и моделях страховой и актуарной математики. Имеет существенные проблемы при использовании компьютерных технологий</p>	<p>Фрагментарные знания, частично освоенные навыки и умения</p>
<p>ПК-2 – Способен анализировать и оценивать риски, разрабатывать отдельные функциональные направления управления рисками.</p>	<p>ИПК-2.2. Собирает и обрабатывает аналитическую информацию для анализа и оценки рисков.</p>	<p>Уметь: - обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований в области актуарной и финансовой математики; Знать: - методы обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований в области актуарной и финансовой математики; Владеть: - методами оценивания рисков .</p>	<p>Сформированные системные знания; сформированные навыки и умения; их успешная актуализация</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; успешно применяемые навыки и умения</p>	<p>Общие, но не структурированные знания; в целом успешно применяемые навыки и умения</p>	<p>Фрагментарные знания, частично освоенные навыки и умения</p>

	<p>ИПК-2.3. Определяет комплекс аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков с позиции их идентификации по функциональным областям.</p>	<p>Уметь: - определять подходящие аналитические методы в задачах актуарной и финансовой математики; Знать: - способы оценивания рисков при использовании выбранных моделей; Владеть: - навыками выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок в области актуарной и финансовой математики;</p>	<p>Сформированные системные знания; сформированные навыки и умения; их успешная актуализация</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; успешно применяемые навыки и умения</p>	<p>Общие, но не структурированные знания; в целом успешно применяемые навыки и умения</p>	<p>Фрагментарные знания, частично освоенные навыки и умения</p>
--	---	--	---	--	---	---

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.	Стохастические модели финансовой и актуарной математики	Знает основные методы и модели страховой и актуарной математики. Уметь строить математические модели по реальным данным и проверять их качество Владеет методами модификации структуры разрабатываемой теоретической математической модели с учетом всех практических требований	Вопросы, задания
2.	Основные модели страховой математики	Знает методы обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований в области актуарной и финансовой математики; Владеет методами оценивания рисков	Вопросы, 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

Контрольные вопросы

1. Линейные модели финансовой математики
2. Нелинейные модели финансовой математики
3. Производные ценные бумаги.
4. Опционы Европейского типа. Дискретная модель. Непрерывная модель.
5. Методы определения справедливой стоимости и хеджирующих стратегий.
6. Модели страховой математики. Случай субэкспоненциальных распределений.

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Рассмотрим $GARCH(p,q)$ процесс вида

$$h_n = \sigma_n \varepsilon_n, \quad \sigma_n^2 = a_0 + \sum_{i=1}^p a_i h_{n-i}^2 + \sum_{j=1}^q b_j \sigma_{n-j}^2,$$

где $a_0 > 0, a_i \geq 0, b_j \geq 0, h_0$ — случайная величина, не зависящая от последовательности $\{\varepsilon_k\}$, ε_i — случайная величина с нулевым математическим ожиданием $E\varepsilon_i = 0$ и единичной дисперсией $E\varepsilon_i^2 = 1$.

Задание:

1. Построить графики процесса $\{h_n\}$ и график волатильности $\{\sigma_n\}$ процесса $GARCH(1,0)$, из $n = 1000$ наблюдений, для различных значений параметров a_0, a_1 .

Примечание 8. Стационарность достигается при $0 < a_1 < 1$.

2. Оценить параметры a_0, a_1 при помощи функции `garch()` пакета `tseries` по выборке $\{h_n\}$.

Примечание 9. Для подключения и установки пакета используйте функции `install.packages("tseries")` и `library("tseries")`.

Примечание 10. Функция `garch()` определяется как

$$garch(x, order = c(p, q), start = c(a_0', a_1', \dots, a_p', b_1', \dots, b_q'), \dots),$$

где

- x — выборка;
- $order$ — порядок процесса `garch()`;
- $start$ — начальные (предполагаемые) значения параметров процесса `garch()`.

3. Построить график процесса $GARCH(3,0)$, из $n = 1000$ наблюдений, для различных значений параметра $a = [a_0, \dots, a_3]'$ и оценить его значения по выборке $\{h_n\}$, используя функцию `garch()`.

Примечание 11. Стационарность достигается при $0 < \sum_{i=1}^3 a_i < 1$.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, выполнения лабораторных заданий и фиксируется в форме контрольной точки один раз в семестр.

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

На зачет студент допускается только после выполнения и сдачи преподавателю всех лабораторных работ. Зачет проставляется студентам, успешно выполнившим все задания по лабораторным работам, включая применение изученных методов для анализа реальных эконометрических данных.