

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**

Эконометрика

Направление подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

*код и наименование направления подготовки*

**Математические методы в экономике**

*наименование профиля подготовки*

ФОС составила:

канд. физ.-мат. наук, доцент

доцент кафедры теории вероятностей и математической статистики

Т.В. Кабанова

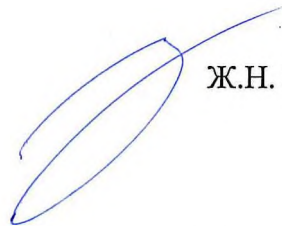


Рецензент:

канд. физ.-мат. наук, доцент,

доцент кафедры системного анализа и  
математического моделирования

Ж.Н. Зенкова



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-1 – Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.	ИОПК-1.3. Демонстрирует навыки использования основных понятий, фактов, концепций, принципов математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.	ОР-1.1.1. - подбирать и обрабатывать информацию относительно выбранной темы исследования; правильно цитировать и делать ссылки на используемые источники в письменных работах; - формулировать цели и задачи исследования на языке предметной области и подбирать необходимый математический аппарат для решения поставленных задач.	Демонстрация высокого уровня знаний математических основ и базовых понятий, которые необходимы для понимания статистических методов анализа данных.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания о математических основах и базовых понятиях, которые необходимы для понимания статистических методов анализа данных.	Фрагментарное, неполное знание без грубых ошибок математически базовых понятий, которые необходимы для понимания статистических методов анализа данных.	Не знает математические основы и базовые понятия, которые необходимы для понимания статистических методов анализа данных.

	ИОПК-1.4. Демонстрирует понимание и навыки применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности.	ОР-1.4.1 - строит эконометрические модели для реальных объектов и процессов, проводит оценку параметров и анализ качества моделей с помощью пакетов программ для анализа данных.	Демонстрация высокого уровня знаний математических основ и базовых понятий, которые необходимы для понимания статистических методов анализа данных.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания о математических основах и базовых понятиях, которые необходимы для понимания статистических методов анализа данных.	Фрагментарное, неполное знание без грубых ошибок математически х основ и базовых понятий, которые необходимы для понимания статистических методов анализа данных.	Не знает математические основы и базовые понятия, которые необходимы для понимания статистических методов анализа данных.
ПК-1 – Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки как по отдельным разделам темы, так и при исследовании самостоятельных тем.	ИПК-1.1. Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.	ОР-1.1.1 - проводит основные этапы анализа, включающие сбор, предварительную обработку данных, построение и анализ качества моделей, а также применяет построенные модели для предсказания ожидаемых значений наблюдаемых величин.	Демонстрация высокого уровня знаний математических основ и базовых понятий, которые необходимы для понимания статистических методов анализа данных.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания о математически х основах и базовых понятиях, которые необходимы для понимания статистических методов анализа данных.	Фрагментарное, неполное знание без грубых ошибок математически х основ и базовых понятий, которые необходимы для понимания статистических методов анализа данных.	Не знает математические основы и базовые понятия, которые необходимы для понимания статистических методов анализа данных.

	ИПК-1.2. Осуществляет выполнение экспериментов и оформления результатов исследований и разработок.	ОР-1.2.1 - анализирует полученные результаты, строит предсказания и представляет полученные результаты в форме отчетов.	Демонстрация высокого уровня знаний математических основ и базовых понятий, которые необходимы для понимания статистических методов анализа данных.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания о математических основах и базовых понятиях, которые необходимы для понимания статистических методов анализа данных.	Фрагментарное, неполное знание без грубых ошибок математически основных и базовых понятий, которые необходимы для понимания статистических методов анализа данных.	Не знает математические основы и базовые понятия, которые необходимы для понимания статистических методов анализа данных.
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 - на основании построенных моделей может оценивать их качество, статистическую значимость полученных результатов.	Демонстрация высокого уровня знаний математических основ и базовых понятий, которые необходимы для понимания статистических методов анализа данных.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания о математических основах и базовых понятиях, которые необходимы для понимания статистических методов анализа данных.	Фрагментарное, неполное знание без грубых ошибок математически основных и базовых понятий, которые необходимы для понимания статистических методов анализа данных.	Не знает математические основы и базовые понятия, которые необходимы для понимания статистических методов анализа данных.

## 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.	Корреляционно-регрессионный анализ.	Все	Лабораторные работы; ответы на вопросы экзамена или теста
2.	Системы структурных уравнений	Все	Лабораторные работы; ответы на вопросы экзамена или теста
3.	Анализ временных рядов	Все	Лабораторные работы; ответы на вопросы экзамена или теста

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

#### 3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Текущий контроль осуществляется на основании посещаемости и проверки лабораторных работ.

Примеры заданий для лабораторных работ:

Лабораторная работа. Линейные и нелинейные модели парной регрессии. Построение и анализ

Выполняется в R.

Пусть регрессионная модель описывается одним из уравнений:

1. Линейная  $y = a + bx + \varepsilon$
2. Степенная  $y = a \cdot x^b \cdot \varepsilon$
3. Экспоненциальная  $y = a \cdot e^{bx} \cdot \varepsilon$
4. Логарифмическая  $y = a + b \cdot \ln(x) + \varepsilon$
5. Гиперболическая  $y = a + \frac{b}{x} + \varepsilon$

Задание.

1. Сгенерировать выборки по  $n$  наблюдений по каждой из выше предложенных моделей по примеру линейной модели из учебно-методического пособия. Все необходимые параметры задать самостоятельно.
2. Построить диаграммы рассеяния для исходной модели.
3. Для нелинейных моделей провести линеаризацию и построить диаграммы рассеяния линеаризованных моделей.
4. Найти МНК-оценки параметров модели.
5. Найти дисперсии наблюдений и оценок параметров.
6. Построить доверительные интервалы для неизвестных параметров.
7. Проверить гипотезы о значимости коэффициентов регрессии.
8. Найти коэффициент детерминации модели.

Проверить гипотезу об адекватности модели.

Лабораторная работа. Множественная регрессия. Фиктивные переменные

Выполняется в R.

Задание.

Импортировать таблицу с данными в R.

1. Построить графики для визуализации данных и их взаимосвязей.
2. Проверить связи факторов друг с другом и их влияние на зависимую целевую переменную.
3. Построить и провести анализ множественной модели регрессии целевой переменной от всех представленных количественных и порядковых факторов.
4. Провести обработку и кодирование категориальных факторов.
5. Построить и провести анализ множественной модели регрессии с учетом всех предложенных факторов.
6. Удалить незначимые факторы. Построить окончательную модель.
7. Проверить остатки модели на нормальность.
8. Задать новое наблюдение со своими значениями признаков и построить прогноз целевого показателя для него.

### **3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.**

Примерный перечень теоретических вопросов и тем для подготовки к экзамену:

1. Типы данных и способы их представления.
2. Корреляционный анализ количественных данных.
3. Ранговая корреляция.
4. Корреляционный анализ категоризованных данных.
5. Числовые характеристики оценок параметров парной регрессии.
6. Теорема Гаусса-Маркова для случая парной регрессии.
7. Проверка качества уравнения парной регрессии.
8. Скалярная и матричная записи уравнения множественной регрессии. МНК-оценки параметров. Условия Гаусса-Маркова.
9. Теорема Гаусса-Маркова для множественной регрессии.
10. Оценка дисперсии шума в матричном виде.
11. Проверка гипотез о значениях и значимости параметров множественной регрессии.
12. Доверительные интервалы для параметров и функции множественной регрессии.
13. Случай коррелированных гомоскедастических наблюдений.
14. Случай некоррелированных гетероскедастических наблюдений.
15. Мультиколлинеарность.
16. Фиктивные переменные.
17. Типы систем структурных уравнений.

18. Системы одновременных уравнений. Постановка задачи. Проблема идентификации.
19. Необходимое и достаточное условие идентификации.
20. Косвенный метод наименьших квадратов.
21. Двухшаговый метод наименьших квадратов.
22. Структура временного ряда.
23. Методы выделения случайной и периодической составляющих.
24. Методы выделения тренда временного ряда.
25. Оценка порядка аппроксимирующего полинома.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения**

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

Для текущей аттестации необходимо иметь посещаемость не менее 75% от всех проведенных на момент аттестации занятий и сдать все данный на момент аттестации лабораторные работы. Лабораторные работы оцениваются на зачтено/незачтено.

##### **4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.**

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

Для письменного экзамена:

отлично	Ответ на вопрос билета дан в полном объеме, достаточно точно, возможны незначительные, несущественные неточности
хорошо	Ответ дан в неполном объеме, но на достаточно хорошем уровне, имеется пара не очень грубых ошибок.
удовлетворительно	Раскрыта основная суть ответа на вопрос, приведены основные результаты, но ответ недостаточно аргументирован, имеются не очень грубые ошибки.
неудовлетворительно	Основная суть ответа не раскрыта, ответ дан в недостаточном объеме, имеются грубые ошибки.

Для теста из 15 вопросов. За каждый вопрос в зависимости от его сложности можно получить от 1 до 3 баллов. Максимально 30.

отлично	От 26 до 30 баллов
хорошо	От 21 до 25 баллов
удовлетворительно	От 16 до 20 баллов
неудовлетворительно	От 0 до 15 баллов