

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.06.2026 12:16:03
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bf598f3bbcb77a486b9a878808322523

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине
«Математические модели в экономике» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02
«Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Прикладная
математика и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств
для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)
Б1.В.1.ДВ.03.02 Математические модели в экономике
Направление подготовки (специальность)
01.03.02 – Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль)
Прикладная математика и искусственный интеллект
Присваиваемая квалификация (степень)
Бакалавр**

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Челябинск 2026 г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Математические модели в экономике» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Прикладная математика и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 2

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Математические модели в экономике» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Прикладная математика и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 3

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
 Направленность: Прикладная математика и искусственный интеллект

Дисциплина: Математические модели в экономике
 Семестр (семестры) изучения: № семестра 7
 Форма (формы) промежуточной аттестации: Экзамен

Примечание: для оценивания результатов используется балльно-рейтинговая система.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины Б1.В.1.ДВ.03.02 «Математические модели в экономике» направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП ВО	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-1 Способен проектировать системы различного назначения и проводить их анализ	ПК-1.1. Обладает знаниями о существующих математических методах и моделях, применяемые для описания систем; о классических математических методах анализа систем. ПК-1.2. Демонстрирует умение: проводить исследование и анализ системы; интерпретировать результаты анализа для заинтересованных лиц; устанавливать причинно-следственные связи между явлениями; проводить сбор, обработку и анализ данных для определения ключевых свойств системы.	Знать: основные методы обработки экономической информации построения математических моделей и анализа полученных моделей Уметь: анализировать экономические данные и моделировать соответствующие им процессы Владеть: пакетами прикладных программ, позволяющих обрабатывать и анализировать экономические данные

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине
«Математические модели в экономике» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02
«Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Прикладная
математика и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

	ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки): выполнения описания модели системы; применения математических методов при решении типовых задач; выполнения классификации явлений системы и описания причинно-следственных связей между явлениями	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Математические модели в экономике» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Прикладная математика и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 5

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

Код, наименование компетенции согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Контролируемые темы/ разделы (номер и название раздела из РПД п.2.2)	Семе стр	Номер задания	Наименование оценочного средства
ПК-1 Способен проектировать системы различного назначения и проводить их анализ	Знать: основные методы обработки экономической информации построения математических моделей и анализа полученных моделей Уметь: анализировать экономические данные и моделировать соответствующие им процессы Владеть: пакетами прикладных программ, позволяющих обрабатывать и анализировать экономические данные	Раздел 1. Основные понятия	7	1-2	Лабораторные работы
		Раздел 2. Линейные нормальные регрессионные модели	7	3,4	Лабораторные работы Отчет о выполненной самостоятельной работе
		Раздел 3. Временные ряды	7	5,6	Лабораторная работа Отчеты о выполненной самостоятельной работе Вопросы для экзамена

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Математические модели в экономике» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Прикладная математика и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 6

3.2 Содержание оценочных средств

Лабораторные работы:

"Основы работы с пакетом EViews"

Обучение простейшим навыкам работы с пакетом (создание, удаление серий заданного объема, арифметические операции с ними, вычисление выборочных дисперсий и матожидания и т.п.).

"Парная регрессия"

Построение регрессионных оценок МНК, вычисление, доверительные интервалы.

"Множественная регрессия"

Закрепление понятия множественной регрессии, использование возможностей пакета EViews для построения регрессионного уравнения, интерпретация, оценка тесноты связи, качества приближения.

"Мультиколлинеарность. Метод исключения"

Понятие мультиколлинеарности, ее выявление, работа с мультиколлинеарными наблюдениями, метод исключения.

"Гетероскедастичность и автокорреляция".

Понятие гомо- и гетероскедастичности, признаки, выявление с помощью пакета EViews, тест Голдфелда-Куандта. Выявление автокорреляции, тест Дарбина-Уотсона.

"Коррекция на гетероскедастичность"

При выявлении гетероскедастичности тестом Вальда сделать коррекцию на ее наличие, меняя модель на логарифмическую, полулогарифмическую и/или другую, более подходящую.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Математические модели в экономике» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Прикладная математика и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 7

Типы самостоятельных заданий:

Задание 1.

По данным о банках России построить модель множественной регрессии.

Проанализировать полученную модель.

Задание 2.

По данным о рынке жилья в Санкт-Петербурге построить модель множественной регрессии. Проанализировать ее.

Перечень вопросов к экзамену

1. Основные этапы эконометрического моделирования.
2. Типы эконометрических моделей.
3. Спецификация вида функциональной зависимости для однофакторной регрессионной модели.
4. Оценивание методом наименьших квадратов (МНК) неизвестных параметров однофакторной регрессионной модели, вывод явного вида МНК оценок коэффициентов однофакторной регрессионной модели.
5. Однофакторная нормальная классическая линейная регрессионная модель: интервальное оценивание коэффициентов, проверка гипотез о значимости коэффициента регрессии и о значимости модели в целом, прогнозирование.
6. Особенности оценивания линеаризуемых регрессионных однофакторных моделей.
7. Как оценивается качество подгонки выбранной однофакторной регрессии под исходные статистические данные?
8. Особенности спецификации множественной регрессии. Процедура «включения-исключения» отбора факторов, включаемых в модель множественной регрессии.
9. Мультиколлинеарность факторов, ее проявления. Исключение дублирующих факторов, тест на мультиколлинеарность.
10. метод наименьших квадратов для линейной множественной регрессии, условие единственности МНК оценки и вывод ее явного вида.
11. Геометрический смысл МНК оценки коэффициентов линейной множественной регрессии. Доказать, что остатки линейной регрессии не коррелируют с регрессорами (в смысле равенства нулю выборочного коэффициента корреляции). Содержательная интерпретация этого факта.
12. Разложение вариации результирующего признака линейной множественной регрессии на остаточную дисперсию и объясненную регрессией сумму квадратов. Коэффициент детерминации линейной регрессии как оценка качества подбора модели под исходные данные. Доказать, что при добавлении регрессоров в линейную регрессионную модель ее коэффициент детерминации не уменьшается. Скорректированный коэффициент детерминации и его свойства.
13. Содержательная интерпретация коэффициентов линейной регрессии. Почему нельзя сравнивать влияние факторов линейной модели на результирующий признак по модулю соответствующий коэффициентов регрессии? Как можно сравнить такие влияния?
14. Степенные модели множественной регрессии, экономическая интерпретация их параметров. Как можно сравнить влияние различных факторов такой модели на результирующий признак?
15. Нормальная классическая множественная регрессия: свойства МНК оценки коэффициентов регрессии, интервальное оценивание коэффициентов регрессии, проверка статистических гипотез о коэффициентах модели (о значимости коэффициентов регрессии, о значимости модели в целом, о линейных ограничениях).
16. Короткая и длинная регрессии, тест Чоу.
17. Линейная классическая множественная регрессия, теорема Гаусса-Маркова.
18. Обобщенный МНК, теорема Айткена и оценка доступного обобщенного МНК.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Математические модели в экономике» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Прикладная математика и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 8

19. Гетероскедастичность в линейных регрессионных моделях, ее последствия при оценивании коэффициентов МНК. Тесты на гетероскедастичность и методы ее устранения.
20. Линейная регрессионная модель с корреляцией по времени: вычисление ковариационной матрицы вектора ошибок регрессии, построение оценок коэффициентов регрессии более эффективных чем оценки МНК, тест Дарбина-Уотсона.
21. Условное и безусловное прогнозирование для нормальной классической линейной регрессионной модели.
22. Прогнозирование для линейных регрессионных моделей с корреляцией по времени.
23. Исследование фиктивных переменных для количественной оценки влияния качественных факторов на результирующий признак.
24. Метод главных компонент для классической нормальной линейной регрессии.

Пример билета для экзаменационной контрольной работы

1. Метод максимального правдоподобия
2. Гетероскедастичность. Тесты по выявлению гетероскедастичности.
3. По данным курса евро-доллар построить ARMA или ARIMA модель и проверить ее адекватность.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Балльно-рейтинговая система оценки знаний студента по дисциплине определяется на основе балловой оценки различных форм деятельности студентов.

Итоговая оценка выставляется, исходя из количества баллов, набранных в течение семестра и полученных за экзамен

Во время обучения студенту предлагается 6 лабораторных работ и два самостоятельных задания. Максимальный балл за каждую лабораторную работу и выполненное самостоятельное задание — 10 баллов.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Математические модели в экономике» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Прикладная математика и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 9

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

4.2.1 Критерии оценивания лабораторных//самостоятельных заданий

Балл	8-10 баллов	6-7 баллов	4-5 баллов	0-3 баллов
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый	недостаточный
Критерии оценивания	Построена и проанализирована правильная модель	Анализ модели проведен не точно	Анализ модели сделан с большими недочетами.	Даны только начальные этапы решения задачи

Критерии оценивания ответа на экзамене

Максимальный балл за ответ — 20 баллов. Этот балл складывается из баллов, полученных за каждый теоретический вопрос. В билете – 1 теоретический вопрос с доказательством и 2 теоретических вопроса без доказательства.

Критерии оценивания теоретического вопроса с доказательством Максимальный балл — 10.

9-10 баллов	6-8 балла	3-6- баллов	0-2 балла
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Даны аккуратные определения и подробные доказательства теорем, свойств. Объяснены все обозначения, участвующие в ответе.	Даны определения и доказательства теорем, свойств. Не объяснены некоторые обозначения. Возможны незначительные неясности в изложении.	Определения и доказательства в целом приведены, но содержат незначительные неточности, недостаточная ясность изложения. Возможно, не приведены доказательства.	Ответ на вопрос отсутствует или содержит определения формулировки, содержащие значительные ошибки

Критерии оценивания теоретического вопроса без доказательства

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Математические модели в экономике» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Прикладная математика и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 10

Максимальный балл — 5.

5 баллов	4 балла	3 балла	0-2 баллов
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Даны аккуратные определения и формулировки теорем, свойств. Объяснены все обозначения, участвующие в ответе.	Даны аккуратные определения и формулировки теорем, свойств. Необъяснены некоторые обозначения. Возможны незначительные неясности в изложении.	Определения и формулировки в целом приведены, но содержат незначительные неточности, недостаточная ясность изложения	Ответ на вопрос отсутствует или содержит определения формулировки, содержащие значительные ошибки

Критерии оценки по результатам промежуточной аттестации складываются из результатов работы в семестре (max 80 баллов) и оценки ответа на экзамене (max 20 баллов):

0-55 баллов: неудовлетворительно.

56-70 баллов: удовлетворительно.

71-85 баллов: хорошо.

86-100 баллов: отлично.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично:
 - предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Математические модели в экономике» по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Прикладная математика и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 11

- студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины, решать ситуационные задачи, критически оценивать информацию, формулировать собственные выводы.
2. Средний уровень соответствует оценке хорошо:
- предполагает формирование компетенций на среднем уровне: формируется комплексное знание особенностей решения прикладных задач, умение сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения прикладных задач.
 - студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:
- предполагает формирование компетенций на начальном уровне, студент освоил основные понятия и положения изучаемой дисциплины.
4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно.
- фрагментарные знания;
 - отказ от ответа;
 - знание отдельных рекомендованных источников;
 - неумение использовать научную терминологию;
 - наличие грубых ошибок;
 - низкий уровень сформированности заявленных компетенций

