Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Дисциплины Б1.О.23 «Экономико-математические методы и моделирование»

Направление подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Профиль подготовки «Землеустройство»

Квалификация выпускника бакалавр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.О.23 «Экономико-математические методы и моделирование»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2, ОПК-4.3	Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания	4
2			Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	3
3			Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	3

1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается по 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Код компетенции (индикатора достижения компетенции)	Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1	2	3	4	5	6
ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Знать основные определения, теоремы, понятия экономико-математического моделирования, основанные на законах естественнонаучных дисциплин.	Фрагментарные знания основных определений, теорем, понятий экономико-математического моделирования, основанных на законах естественнонаучных дисциплин / Отсутствие знаний	Неполные знания основных определений, теорем, понятий экономико-математического моделирования, основанных на законах естественнонаучных дисциплин	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных определений, теорем, понятий экономико-математического моделирования, основанных на законах естественнонаучных дисциплин	Сформированные и систематические знания основных определений, теорем, понятий экономико-математического моделирования, основанных на законах естественнонаучных дисциплин
	Уметь выбирать средства обработки экспериментальных данных в соответствии	Фрагментарное умение выбирать средства обработки экспериментальных данных в соответствии с	В целом успешное, но не систематическое умение выбирать средства обработки экспериментальных данных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать средства обработки	Успешное и систематическое умение выбирать средства обработки экспериментальных данных в соответствии

1	2	3	4	5	6
	с поставленной задачей, анализировать результаты моделирования и обосновывать полученные выводы	поставленной задачей, анализировать результаты моделирования и обосновывать полученные выводы / Отсутствие умений	в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты моделирования и обосновывать полученные выводы	экспериментальных данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты моделирования и обосновывать полученные выводы	с поставленной задачей, анализировать результаты моделирования и обосновывать полученные выводы
	Владеть навыками отбора факторов при построении уравнений множественной регрессии; навыками оценки параметров парной линейной и нелинейной регрессии, множественной регрессии, динамических эконометрических моделей	Фрагментарное применение навыков отбора факторов при построении уравнений множественной регрессии; навыков оценки параметров парной линейной и нелинейной регрессии, множественной регрессии, динамических эконометрических моделей / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое применение навыков отбора факторов при построении уравнений множественной регрессии; навыков оценки параметров парной линейной и нелинейной регрессии, множественной регрессии, динамических эконометрических моделей	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков отбора факторов при построении уравнений множественной регрессии; навыков оценки параметров парной линейной и нелинейной регрессии, множественной регрессии, динамических эконометрических моделей	Успешное и систематическое применение навыков отбора факторов при построении уравнений множественной регрессии; навыков оценки параметров парной линейной и нелинейной регрессии, множественной регрессии, динамических эконометрических моделей
ОПК-4 (ОПК-4.2, ОПК-4.3)	Знать стандартные экономико-математические модели: парной линейной и нелинейной регрессии, множественной регрессии;	Фрагментарные знания стандартных экономико-математические моделей: парной линейной и нелинейной регрессии, множественной регрессии;	Неполные знания стандартных экономико-математические моделей: парной линейной и нелинейной регрессии, множественной регрессии; моделей	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания стандартных экономико-математические моделей: парной линейной и нелинейной	Сформированные и систематические знания стандартных экономико-математические моделей: парной линейной и нелинейной регрессии, множественной

1	2	3	4	5	6
	модели временных рядов	моделей временных рядов / Отсутствие знаний	временных рядов	регрессии, множественной регрессии; моделей временных рядов	регрессии; моделей временных рядов
	Уметь на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные экономико-математические модели, анализировать и интерпретировать полученные результаты с помощью пакетов программного обеспечения	Фрагментарное умение на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные экономико-математические модели, анализировать и интерпретировать полученные результаты с помощью пакетов программного обеспечения/ Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные экономико-математические модели, анализировать и интерпретировать полученные результаты с помощью пакетов программного обеспечения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные экономико-математические модели, анализировать и интерпретировать полученные результаты с помощью пакетов программного обеспечения	Успешное и систематическое умение на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные экономико-математические модели, анализировать и интерпретировать полученные результаты с помощью пакетов программного обеспечения
	Владеть навыками применения ресурсов сети Интернет для получения и передачи информации при решении типовых задач экономико-математического моделирования	Фрагментарное применение навыков применения ресурсов сети Интернет для получения и передачи информации при решении типовых задач экономико-математического моделирования / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое применение навыков применения ресурсов сети Интернет для получения и передачи информации при решении типовых задач экономико-математического моделирования	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков применения ресурсов сети Интернет для получения и передачи информации при решении типовых задач экономико-математического моделирования	Успешное и систематическое применение навыков применения ресурсов сети Интернет для получения и передачи информации при решении типовых задач экономико-математического моделирования

1.3 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины

Освоение дисциплины оценивается в форме экзамена 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины

Оценка	Критерии
Отлично	ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины
Хорошо	ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций
Удовлетворительно	ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки
Неудовлетворительно	на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены

2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Список экзаменационных вопросов

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
Парная регрессия и корреляция		
1	Определение модели, виды моделей, математические модели.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2	Основные этапы построения математической модели.	
3	Определения уравнения регрессии; парной, множественной регрессии.	
4	Виды уравнений парной регрессии.	
5	Средняя ошибка аппроксимации.	
6	Причины плохого качества модели и методы их устранения.	
7	Метод наименьших квадратов (МНК).	
8	Уравнение линейной регрессии.	
9	Коэффициент линейной корреляции, его физический смысл и пределы изменения.	
10	Проверка значимости коэффициента линейной корреляции и уравнения линейной регрессии (t-критерий Стьюдента).	
11	Нелинейная регрессия: параболическая, гиперболическая, полулогарифмическая, степенная, показательная.	
12	Индекс детерминации, его физический смысл. Общая, факторная, остаточная дисперсия. Правило сложения дисперсий.	
13	Индекс корреляции, его физический смысл и пределы изменения.	
14	Проверка значимости индекса корреляции и уравнения нелинейной регрессии (F-критерий Фишера).	
15	Коэффициент эластичности.	
Множественная регрессия и корреляция		
16	Уравнение множественной регрессии. Построение линейного уравнения множественной регрессии методом наименьших квадратов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.2, ОПК-4.3
17	Построение линейного уравнения множественной регрессии в стандартизированном масштабе. Связь «чистых» и «стандартизированных» коэффициентов.	
18	Коэффициенты парной корреляции, их физический смысл и пределы изменения.	
19	Частные коэффициенты корреляции, их физический смысл.	
20	Частные коэффициенты детерминации, их физический смысл.	
21	Совокупный коэффициент множественной детерминации, его физический смысл.	
22	Коэффициенты эластичности линейного уравнения множественной регрессии, их физический смысл.	
23	Оценка статистической значимости уравнения множественной регрессии в целом.	

1	2	3
24	Оценка статистической значимости каждого фактора, включенного в уравнения множественной регрессии.	
Временные ряды		
25	Моделирование одномерных временных рядов.	ОПК-4.2, ОПК-4.3
26	Моделирование сезонных и циклических колебаний.	

2.2 Примерные варианты экзаменационных задач

Для изучения зависимости между производительностью труда (шт) и долей рабочих, имеющих специальную подготовку (%), представлены следующие данные

Доля проф. рабочих	38	46	73	92	81	62	55	71	45
Производительность труда	25	32	48	60	53	41	38	47	29

1. Определите параметры уравнения парной линейной регрессии и дайте им интерпретацию.
2. Рассчитайте коэффициенты корреляции и детерминации, сделайте вывод.
3. С вероятностью 95 % оцените статистическую значимость коэффициента корреляции и уравнения регрессии в целом.
4. С помощью коэффициента эластичности оцените степень влияния фактора на результатив.
5. Рассчитайте прогнозное значение $\hat{y}^*$ для заданного $X^* = 40$ и постройте 95 % доверительный интервал для прогноза.

Представлены данные о величине ежемесячных доходов (тыс.у.е.), затратах на питание (тыс.у.е) и численности членов семьи (человек)

Расходы на питание	2,4	4,8	3,9	5,9	7,5	3,5	2,1	5,4	3,3	4,2
Доход семьи	7,8	12,5	12,9	14,6	22,7	10,5	5,4	18,8	9,6	14,6
Численность семьи	1	3	2	3	5	2	1	4	3	3

1. Построить уравнение множественной регрессии, применив МНК.
2. Найти погрешность аппроксимации, средние коэффициенты эластичности и объяснить их смысл.
3. Рассчитать коэффициенты частной корреляции и объяснить их смысл.
4. Найти совокупный коэффициент множественной корреляции R, индекс множественной детерминации R^2 и объяснить их смысл.
5. Оценить статистическую значимость уравнения множественной регрессии и каждого фактора x1, x2 с помощью критерия Фишера.

Имеются следующие данные о величине дохода на одного члена семьи и расхода на товар А.

Показатель	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1988 г.	1989 г.	1990 г.
Расходы на товар А, руб.	30	35	39	44	50	53
Доход на одного чел, %	100	103	105	109	115	118

1. Определить ежегодные абсолютные приросты доходов и расходов и сделать выводы о тенденции развития каждого ряда.
2. Перечислить основные пути устранения тенденции для построения модели спроса на товар А в зависимости от дохода
3. Построить линейную модель спроса, используя первые разности уровней исходных динамических рядов.
4. Пояснить экономический смысл коэффициента регрессии.

5. Построить линейную модель спроса на товар А, включив в неё фактор времени. Интерпретировать полученные параметры.

2.3 Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
АЗОВО – ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» в г. Зернограде

Направление 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»
Профиль «Землеустройство»
Дисциплина «Экономико-математические методы и моделирование»

Утверждено на заседании кафедры «Математика и биоинформатика»
от _____ протокол №

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0.

1. Основные этапы построения математической модели.
2. Коэффициенты эластичности линейного уравнения множественной регрессии, их физический смысл.
3. Имеются следующие данные о величине дохода на одного члена семьи и расхода на товар А.

Показатель	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1988 г.	1989 г.	1990 г.
Расходы на товар А, руб.	30	35	39	44	50	53
Доход на одного чел, %	100	103	105	109	115	118

Определить ежегодные абсолютные приросты доходов и расходов и сделать выводы о тенденции развития каждого ряда.

Зав. кафедрой _____ ФИО

Экзаменатор _____ ФИО

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-02-23 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.

3. Рабочая программа дисциплины Б1.О.23 «Экономико-математические методы и моделирование» / разраб. М.Н. Середина – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2026. – 31 с.