

ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) являются обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.
2. Оценочные материалы являются составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).
3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).
4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включают в себя:
 - оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля);
 - оценочные средства, применяемые для текущего контроля;
5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля) в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины (модуля), персональный уровень достижения которых проверяется
с использованием представленных в п. 3 оценочных материалов

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1		2	3	4	5
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК 2.1. ИД-1. Определяет методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач	Знать: методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач	Уметь: определять методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач	Владеть: способностью определять методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач
		ОПК 2.2. ИД-2. Осуществляет поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения экономических задач	Знать: методы поиска информации по полученному заданию, сбора, анализа данных, необходимых для решения экономических задач	Уметь: осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения экономических задач	Владеть: способностью осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения экономических задач
		ОПК 2.3. ИД-3. Обрабатывает статистическую информацию и получает статистически обоснованные выводы	Знать: методы обработки статистической информации	Уметь: обрабатывать статистическую информацию и получать статистически обоснованные выводы	Владеть: способностью обрабатывать статистическую информацию и получать статистически обоснованные выводы
		ОПК-2.4. Анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты	Знать: методы анализа статистических данных	Уметь: анализировать статистические данные	Владеть: способностью анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

2. РЕЕСТР

элементов оценочных материалов по дисциплине (модулю)

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Перечень экзаменационных вопросов Критерии оценивания
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов (ВАРО)	Не предусмотрены учебным планом
3. Средства для текущего контроля	Контрольные вопросы для проведения устных опросов Критерии оценивания Шкала оценивания
	Комплект заданий для лабораторных работ Критерии оценивания Шкала оценивания
	Кейс-задания Критерии оценивания Шкала оценивания
	Комплект заданий для самостоятельной работы обучающихся Критерии оценивания Шкала оценивания
	Комплект тестовых заданий Критерии оценивания Шкала оценивания

3. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций в рамках дисциплины (модуля)

Код и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Критерии оценивания								
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК 2.1. ИД-1. Определяет методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач	Полнота знаний	знает методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач	не знает методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач	знает частично методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач	знает хорошо методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач	знает в полном объеме методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач	Перечень экзаменационных вопросов, Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов, Комплект
		Наличие умений	умеет определять методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач	не умеет определять методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач	умеет частично определять методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач	умеет хорошо определять методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач	умеет в полном объеме определять методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач	
		Наличие навыков (владение опытом)	владеет способностью определять методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач	не владеет способностью определять методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач	владеет частично способностью определять методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач	владеет хорошо способностью определять методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач	владеет свободно способностью определять методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач	

	ОПК-2.4 Способен анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Полнота знаний	знает методы анализа статистических данных	не знает методы анализа статистических данных	знает частично методы анализа статистических данных	знает хорошо методы анализа статистических данных	знает отлично методы анализа статистических данных	
		Наличие умений	умеет анализировать статистические данные	не умеет анализировать статистические данные	умеет частично анализировать статистические данные	умеет хорошо анализировать статистические данные	умеет отлично анализировать статистические данные	
		Наличие навыков (владение опытом)	владеет способностью анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	не владеет способностью анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	владеет частично способностью анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	владеет хорошо способностью анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	владеет отлично способностью анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

4.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

4.1.1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины: Б1.О.20 Эконометрика	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля)	
1	2
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по академии 2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета (директором института)
Форма экзамена -	устный
Процедура проведения экзамена -	представлена в оценочных материалах по дисциплине
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в оценочных материалах по дисциплине 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в оценочных материалах по дисциплине

Перечень экзаменационных вопросов

1. Что представляет собой эконометрика (ОПК-2)
2. Что является предметом и объектом изучения эконометрики (ОПК-2)
3. В чем заключаются особенности эконометрики (ОПК-2)
4. Понятие математического ожидания, правила ее расчета (ОПК-2)
5. Понятие дисперсии, правила ее расчета (ОПК-2)
6. Понятие среднего квадратического отклонения, ее экономическая сущность (ОПК-2)
7. Ковариация, правила ее расчета и механизм определения (ОПК-2)
8. Что такое корреляция (ОПК-2)
9. Коэффициент линейной корреляции, его сущность (ОПК-2)
10. Парные коэффициенты корреляции (ОПК-2)
11. Частные коэффициенты корреляции (ОПК-2)
12. Коэффициент множественной корреляции (ОПК-2)
13. Проверка на значимость рассчитанных коэффициентов корреляции (ОПК-2)
14. Модель парной линейной регрессии (ОПК-2)
15. Построение парной линейной регрессии методом наименьших квадратов (ОПК-2)
16. Качество оценивания модели парной регрессии (ОПК-2)
17. Свойства, экономическая интерпретация и оценка параметров линейного уравнения регрессии (ОПК-2)
18. Проверка гипотез о значимости регрессионной модели и проверка значимости ее параметров (ОПК-2)
19. Оценка значимости коэффициента корреляции (ОПК-2)
20. Критерии Стьюдента и Фишера (ОПК-2)
21. Интервалы прогноза по линейному уравнению регрессии (ОПК-2)
22. Построение доверительных интервалов для прогнозируемых значений (ОПК-2)
23. Стандартные ошибки коэффициентов регрессии (ОПК-2)
24. Средняя ошибка аппроксимации (ОПК-2)
25. Нелинейная регрессия (ОПК-2)
26. Схема применения метода наименьших квадратов в нелинейных моделях (ОПК-2)
27. Модель множественной регрессии (ОПК-2)
28. Процедура пошагового отбора переменных (ОПК-2)
29. Отбор факторов при построении множественной регрессии (ОПК-2)

30. Матрица парных корреляций (ОПК-2)
31. Понятие мультиколлинеарности (ОПК-2)
32. Выбор формы уравнения множественной регрессии (ОПК-2)
33. Частные уравнения регрессии (ОПК-2)
34. Свойства, экономическая интерпретация и оценка коэффициентов уравнения множественной регрессии (ОПК-2)
35. Определение оценки надежности результатов множественной регрессии и корреляции (ОПК-2)
36. Временной ряд и его основные элементы (ОПК-2)
37. Определение тренда (ОПК-2)
38. Моделирование тенденции временного ряда (ОПК-2)
39. Линейные стационарные и нестационарные модели и их идентификация (ОПК-2)
40. Экстраполяция и прогнозирование (ОПК-2)
41. Определение оценки параметров моделирования динамических процессов (ОПК-2)
42. Модели сезонных временных рядов (ОПК-2)
43. Общая процедура выделения трендовой и сезонной составляющей в аддитивных и мультипликативных моделях (ОПК-2)
44. Использование скользящего среднего за год и центрирования данных (ОПК-2)
45. Расчет средних значений сезонной компоненты в аддитивной модели (ОПК-2)
46. Коррекция сезонной компоненты (ОПК-2)
47. Прогнозирование по аддитивной модели с помощью метода наименьших квадратов. Расчет ошибок (ОПК-2)
48. Определение, сущность и необходимость использования модели, задаваемой системой одновременных эконометрических уравнений (ОПК-2)
49. Составляющие систем уравнений (ОПК-2)
50. Классификация переменных системы одновременных уравнений (ОПК-2)
51. Проблемы спецификации и идентификации между структурной и приведенной формами модели (ОПК-2)
52. Необходимое и достаточное условие идентификации (ОПК-2)
53. Определение оценки систем одновременных уравнений (ОПК-2)
54. Основные направления прикладного использования систем одновременных уравнений (ОПК-2)

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.1. Критерии оценки к экзамену

Оценка «отлично» (86-100 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний. Студент исчерпывающим образом ответил на вопросы экзаменационного билета. Задача решена правильно, студент способен обосновать выбранный способ и пояснить ход решения задачи.

Оценка «хорошо» (71-85 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности. При ответе на вопросы экзаменационного билета студентом допущены несущественные ошибки. Задача решена правильно или ее решение содержало несущественную ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

Оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой. При ответе на

экзаменационные вопросы и при выполнении экзаменационных заданий обучающийся допускает погрешности, но обладает необходимыми знаниями для устранения ошибок под руководством преподавателя. Решение задачи содержит ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

Оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

6. Оценочные материалы для организации текущего контроля успеваемости обучающихся

Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов

Тема. Введение в эконометрику. Основные понятия теории вероятностей.

1. Что представляет собой эконометрика?
2. Что является предметом и объектом изучения эконометрики?
3. В чем заключаются особенности эконометрики?

Тема. Операции с матрицами. Оценка параметров множественной регрессии методом наименьших квадратов (в матричной форме)

1. Сформулируйте правила сложения матриц и умножение матрицы на число.
2. Каким законом подчиняются эти операции?
3. Как определяется операция умножения двух матриц?
4. Какие матрицы называются перестановочными?
5. Дайте определение транспонированной матрицы. Какую матрицу называют симметричной?
6. Какая матрица называется ступенчатой?
7. Что называется элементарными преобразованиями матрицы?
8. Что такое ранг матрицы и как его вычислить?
9. Какая система уравнений называется однородной? неоднородной?
10. Всегда ли совместна однородная система уравнений? А неоднородная?
11. Когда система уравнений имеет единственное решение?

Критерии оценивания

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Шкала оценивания

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
71-85 баллов «хорошо»	Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 1-2 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
менее 56 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Комплект заданий для лабораторных работ

Кейс-задания

Тема. Линейная регрессионная модель для случая одной объясняющей переменной
Разбор конкретных ситуаций

Задание 1. Администрация страховой компании приняла решение о введении нового вида услуг – страхование на случай пожара. С целью определения тарифов по выборке из 10 случаев пожаров анализируется зависимость стоимости ущерба, нанесенного пожаром от расстояния до ближайшей пожарной станции:

№ п/п	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Общая сумма ущерба, млн.руб.	26,2	17,8	31,3	23,1	27,5	36,0	14,1	22,3	19,6	31,3
Расстояние до ближайшей станции, км	3,4	1,8	4,6	2,3	3,1	5,5	0,7	3,0	2,6	4,3

Построить поле корреляции, определить параметры a и b уравнения парной линейной регрессии, интерпретировать их экономически, определить коэффициент корреляции, коэффициент детерминации и обосновать их экономическую интерпретацию, оценить статистическую значимость коэффициента регрессии « b » с помощью t -критерия Стьюдента, статистическую значимость построенной модели регрессии в целом с помощью F -критерия Фишера, сделать точечный прогноз, построить доверительный интервал прогноза.

Задание 2. По 8 территориям известны данные

Район	Потребительские расходы на душу населения, тыс. руб., y	Денежные доходы на душу населения, тыс. руб., x
Республика Бурятия	408	524
Республика Тыва	249	371
Республика Хакасия	253	453
Красноярский край	580	1006
Иркутская область	651	997
Забайкальский край	322	486
Агинский авт. округ	232	312

Для характеристики зависимости y от x рассчитать параметры следующих функций:

- а) линейной
- б) логарифмической
- в) степенной

Оценить каждую модель через среднюю ошибку аппроксимации \bar{A} и F - критерий Фишера.
Тема. Множественная линейная регрессия

Задание. Имеются следующие данные о ценах и дивидендах по обыкновенным акциям, также о доходности компании.

№	цена акции, долларов	Доходность капитала, %	уровень дивидендов, %
1	25	15,2	2,6
2	20	13,9	2,1
3	15	15,8	1,5
4	34	12,8	3,1
5	20	6,9	2,5
6	33	14,6	3,1
7	28	15,4	2,9
8	30	17,3	2,8
9	23	13,7	2,4
10	24	12,7	2,4
11	25	15,3	2,6
12	26	15,2	2,8
13	26	12	2,7
14	20	15,3	1,9
15	20	13,7	1,9
16	13	13,3	1,6
17	21	15,1	2,4
18	31	15	3

19	26	11,2	3,1
20	11	12,1	2

Построить линейное уравнение множественной регрессии и пояснить экономический смысл его параметров, рассчитать частные коэффициенты эластичности, определить стандартизованные коэффициенты регрессии, сделать вывод о силе связи результата с каждым из факторов, определить парные и частные коэффициенты корреляции, а также множественный коэффициент корреляции.

Тема. Основные элементы временного ряда. Моделирование тенденции временного ряда

Задание. Имеются некоторые условные данные об общем количестве правонарушений на таможне одного из субъектов. Построить автокорреляционную функцию и сделать выводы

Год	Квартал	t	количество правонарушений
2015	1	1	375
	2	2	371
	3	3	869
	4	4	1015
2016	1	5	357
	2	6	471
	3	7	992
	4	8	1020
2017	1	9	390
	2	10	355
	3	11	992
	4	12	905
2018	1	13	461
	2	14	454
	3	15	920
	4	16	927

По данным выполнить следующие действия:

1. Найти параметры линейного, экспоненциального, степенного, гиперболического трендов, описывающих динамику.
2. Выбрать лучшую форму тренда и выполнить точечный прогноз на 2020, 2021 и 2022 годы.

Тема. Моделирование сезонных и циклических колебаний. Системы линейных одновременных уравнений. Оценивание системы линейных одновременных уравнений

Построить аддитивную и мультипликативную модели временного ряда по данным задания предыдущей темы и сформулировать выводы

Критерии оценивания

- соответствие решения сформулированным в кейс-задании вопросам;
- полнота решения кейса;
- применимость решения на практике;
- глубина проработки проблемы (обоснованность решения, наличие альтернативных вариантов, прогнозирование возможных проблем, комплексность решения).

Шкала оценивания

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задании проблеме. Обучающийся применяет оригинальный подход к решению поставленной проблемы, демонстрирует высокий уровень теоретических знаний, анализ соответствующих источников. Формулировки кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения конкретны, измеримы и обоснованы.
71-85 баллов «хорошо»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задании проблеме. Обучающийся применяет в основном традиционный подход с элементами новаторства, частично подкрепленный анализом соответствующих источников, демонстрирует хороший уровень теоретических знаний. Формулировки недостаточно кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения требуют исправления незначительных ошибок.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Предложенное решение требует дополнительной конкретизации и обоснования, в целом соответствует поставленной в задаче проблеме. При решении поставленной проблемы обучающийся применяет традиционный подход, демонстрирует твердые знания по поставленной проблеме. Предложенное решение содержит ошибки, уверенно исправленные после наводящих вопросов.
менее 56 баллов «неудовлетворительно»	Наличие грубых ошибок в решении ситуации, непонимание сущности рассматриваемой проблемы, неуверенность и неточность ответов после наводящих вопросов. Предложенное решение не обосновано и не применимо на практике

Комплект для самостоятельной работы обучающихся

Тема. Линейная и нелинейная регрессионные модели для случая одной объясняющей переменной

Вариант 1. Найти линейное и нелинейные (степенная, показательная, равнобочная гиперболa) уравнения регрессии по данным, приведенным в следующей таблице. Выявить значимость уравнений с помощью критерия Стьюдента на уровне значимости 0,05

x_i	1	3	4	5	7	8	10	12	13	15
y_i	4	10	17	18	30	33	39	50	55	62

Вариант 2. Найти линейное и нелинейные (степенная, показательная, равнобочная гиперболa) уравнения регрессии по данным, приведенным в следующей таблице. Выявить значимость уравнений с помощью критерия Стьюдента на уровне значимости 0,05

x_i	3	5	6	7	9	10	12	14	15	17
y_i	6	12	11	15	20	18	25	30	33	32

Вариант 3. Найти линейное и нелинейные (степенная, показательная, равнобочная гиперболa) уравнения регрессии по данным, приведенным в следующей таблице. Выявить значимость уравнений с помощью критерия Стьюдента на уровне значимости 0,05

x_i	2	4	5	6	8	9	11	13	14	16
y_i	9	13	17	26	30	35	47	50	55	62

Тема. Множественная линейная регрессия Проверка линейных гипотез о значениях параметров множественной линейной регрессии

Вариант 1. По совокупности 30 предприятий концерна изучается зависимость прибыли y (тыс. руб) от выработки продукции на одного работника x_1 (ед) и индекса цен на продукцию x_2 (%).

Данные представлены в следующей таблице

Признак	Среднее значение	Среднее квадратическое отклонение	Парный коэффициент корреляции
y	250	38	-
x_1	47	12	$r_{yx_1} = 0,68$
x_2	112	21	$r_{yx_2} = 0,63$ $r_{x_1x_2} = 0,42$

Требуется при уровне значимости 0.05:

1. Построить уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе и естественной форме.
2. Определить показатели частной и множественной корреляции.
3. Определить частные коэффициенты эластичности и сравнить их с β - коэффициентами.
4. Рассчитать общий и частный критерии Фишера.

Вариант 2. По 30 заводам, выпускающих продукцию А, изучается зависимость потребления y (тыс. кВт-ч) от производства продукции x_1 (тыс. ед) и уровня механизации труда x_2 (%). Данные представлены в следующей таблице

Признак	Среднее значение	Среднее квадратическое отклонение	Парный коэффициент корреляции
y	1000	28	-
x_1	420	45	$r_{yx_1} = 0,77$
x_2	41,5	18	$r_{yx_2} = 0,43$ $r_{x_1x_2} = 0,38$

Требуется при уровне значимости 0.05:

1. Построить уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе и естественной форме.

2. Определить показатели частной и множественной корреляции.
3. Определить частные коэффициенты эластичности и сравнить их с β - коэффициентами.
4. Рассчитать общий и частный критерии Фишера.

Вариант 3. Изучается зависимость по 25 предприятиям концерна потребления материалов y

(т) от энерговооруженности труда x_1 (кВт-ч на одного работающего) и объема произведенной продукции x_2 (тыс. ед). Данные представлены в следующей таблице

Признак	Среднее значение	Среднее квадратическое отклонение	Парный коэффициент корреляции
y	12,0	2,0	-
x_1	4,3	0,5	$r_{yx_1} = 0,52$
x_2	10,0	1,8	$r_{yx_2} = 0,84$ $r_{x_1x_2} = 0,43$

1. Построить уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе и естественной форме.

2. Определить показатели частной и множественной корреляции.
3. Определить частные коэффициенты эластичности и сравнить их с β - коэффициентами.
4. Рассчитать общий и частный критерии Фишера.

Тема. Дисперсионный анализ. Теорема Гаусса-Маркова

В задаче 3-10 обозначения: y - цена квартиры, тыс. у.е., x_1 -число комнат в квартире, x_2 -общая площадь квартиры, x_3 – жилая площадь квартиры, x_4 – площадь кухни

1.

Чистый доход, y , млрд. руб.	Оборот капитала, x_1 , млрд. руб.	Использованный капитал, x_2 , млрд. руб.	Численность служащих, тыс. чел., x_3
6,6	6,9	83,6	222
3	35,3	16,4	103
4,2	71,9	32,5	225
2,7	93,6	25,4	675
1,6	10	6,4	43
2,4	31,5	12,5	102
3,3	36,7	14,3	105
1,8	13,8	6,5	49
2,4	64,8	22,7	50
1,6	30,4	15,8	480
1,4	12,1	9,3	71
0,9	31,3	18,9	43

2.

Чистый доход, y , млрд. руб.	Оборот капитала, x_1 , млрд. руб.	Использованный капитал, x_2 , млрд. руб.	Численность служащих, тыс. чел., x_3
3	35,3	16,4	103
4,2	71,9	32,5	225
2,7	93,6	25,4	675
1,6	10	6,4	43
2,4	31,5	12,5	102
3,3	36,7	14,3	105
1,8	13,8	6,5	49
2,4	64,8	22,7	50
1,6	30,4	15,8	480
1,4	12,1	9,3	71
0,9	31,3	18,9	43

3.

x_1	x_2	x_3	x_4	y
1	39	20	8	16
3	68	40	11	27
2	34	16	11	14
1	39	20	9	15
2	54	28	11	21
3	74	46	11	29
3	71	45	11	27
3	75	47	10	28
4	137	87	15	52
1	40	17	11	22

4.

x1	x2	x3	x4	y
2	53	31	10	28
3	8	48	14	45
4	98	65	13	51
2	63	21	11	34
1	45	20	10	24
2	56	30	9	30
1	37	18	8	16
3	67	44	8	29
1	37	18	8	15
3	69	42	8	29

1. Построить линейное уравнение множественной регрессии и пояснить экономический смысл его параметров.

2. Рассчитать частные коэффициенты эластичности.

3. Определить стандартизованные коэффициенты регрессии.

4. Оценить статистическую значимость параметров регрессии с помощью t-критерия; проверить с помощью F-критерия Фишера нулевую гипотезу о значимости уравнения.

5. Рассчитать матрицы парных и частных коэффициентов корреляции на их основе и по t-критерию для коэффициентов регрессии отобрать информативные факторы в модель. Построить модель только с информативными факторами и оценить ее параметры.

6. Рассчитать множественный коэффициент корреляции, детерминации.

Тема. Стационарные и нестационарные временные ряды. Понятие о коинтеграции временных рядов», Авторегрессионная модель и модель с распределенными лагами

Вариант 1. Даны условные поквартальные данные розничного товарооборота областей X за 3 года (в % к уровню 1-го квартала):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
100	93,5	95,6	102,1	107,8	96,3	95,7	98,2	105,1	99,3	98,9	101,9

1. Построить график временного ряда.

2. Рассчитать коэффициенты автокорреляции уровней ряда до 4-го порядка включительно

3. Какая модель является подходящей?

Вариант 2. Даны условные поквартальные данные розничного товарооборота областей X за 3 года (в % к уровню 1-го квартала):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
100	98,1	97,4	103,4	97,5	83,7	88,4	102,3	107,8	96,7	95,7	98,2

1. Построить график временного ряда.

2. Рассчитать коэффициенты автокорреляции уровней ряда до 4-го порядка включительно

3. Какая модель является подходящей?

Вариант 3. Даны условные поквартальные данные розничного товарооборота областей X за 3 года (в % к уровню 1-го квартала):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
100	92,9	96,3	100,9	106,1	95,4	94,6	98,4	104,0	98,2	97,8	102,1

1. Построить график временного ряда.

2. Рассчитать коэффициенты автокорреляции уровней ряда до 4-го порядка включительно

3. Какая модель является подходящей?

Критерии оценивания:

- правильность выполнения задания на лабораторную работу в соответствии с вариантом;
- степень усвоения теоретического материала по теме лабораторной работы;
- способность продемонстрировать преподавателю навыки работы в инструментальной программной среде, а также применить их к решению типовых задач, отличных от варианта задания;
- качество подготовки отчета по лабораторной работе;
- правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.

Шкала оценивания

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнены все задания практической работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы
71-85 баллов «хорошо»	Выполнены все задания практической работы; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями
56-70 баллов «удовлетворительно»	Выполнены все задания практической работы с замечаниями; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями
менее 56 баллов	Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практической работы;

Комплект тестовых заданий

Задание 1 (выберите один вариант ответа). К видам эконометрических моделей по типам зависимости относятся модели...

- а) временных рядов
- б) систем эконометрических уравнений
- в) линейной регрессии +
- г) нелинейной регрессии

Задание 2 (выберите один вариант ответа). Отбор факторов в эконометрическую модель множественной регрессии может быть осуществлен на основе...

- а) сравнения коэффициентов «чистой» регрессии
- б) сравнения остаточной дисперсии до и после включения фактора в модель
- в) матрицы парных коэффициентов корреляции +
- г) значений коэффициентов автокорреляции уровней ряда различных порядков

Задание 3 (выберите один вариант ответа). В линейном уравнении $y = a + bx + \varepsilon$ парной регрессии переменными не являются ...

- а) $1x$
- б) y
- в) a +
- г) b

Задание 4 (выберите один вариант ответа). Метод наименьших квадратов применим к уравнениям регрессии, ...

- а) нелинейного вида +
- б) которые отражают линейную зависимость между двумя экономическими показателями
- в) которые отражают нелинейную зависимость между двумя экономическими показателями, но могут быть приведены к линейному виду
- г) которые отражают нелинейную зависимость между двумя экономическими показателями и не могут быть приведены к линейному виду

Задание 5 (выберите один вариант ответа). Предпосылками метода наименьших квадратов (МНК) являются следующие ...

- а) присутствие в эконометрической модели более чем двух факторов +
- б) отсутствие автокорреляции в остатках
- в) функциональная связь между зависимой и независимой переменными
- г) гомоскедастичность остатков

Задание 6 (выберите один вариант ответа). Значение коэффициента детерминации составило 0,9, следовательно, отношение _____ дисперсии к общей дисперсии равно _____.

- а) остаточной ... 0,1
- б) факторной ... 0,1 +
- в) факторной ... 0,9
- г) остаточной ... 0,9

Задание 7 (выберите один вариант ответа). Критическое (табличное) значение F–критерия является пороговым значением для определения ...

- а) доли дисперсии зависимой переменной, не объясняемой с помощью построенной модели, а вызванной влиянием случайных воздействий +
- б) значимости (существенности) моделируемой связи между зависимой переменной и совокупностью независимых переменных эконометрической модели
- в) доли дисперсии зависимой переменной, объясняемой с помощью построенной модели
- 4.статистической значимости построенной модели

Задание 8 (выберите один вариант ответа). Уравнением нелинейной регрессии, являющейся нелинейной по параметрам является ...

- а) $y = a + b \cdot x + c \cdot x^2 + \varepsilon$
- б) $y = a \cdot x^b \cdot \varepsilon$ +
- в) $y = a + b \cdot \frac{1}{x} + c \cdot \frac{1}{x^2} + \varepsilon$

$$y = a + b \cdot \frac{1}{x^2} + \varepsilon$$

г)

Задание 9 (выберите один вариант ответа). Качество подбора нелинейного уравнения регрессии можно охарактеризовать на основе показателей ...

- а) индекса детерминации +
- б) средней ошибки аппроксимации
- в) коэффициента линейной корреляции
- г) коэффициента эластичности

Задание 10 (выберите один вариант ответа). Факторы, описывающие трендовую компоненту временного ряда, характеризуются ...

- а) случайным воздействием на уровень временного ряда
- б) возможностью расчета значения компоненты с помощью аналитической функции от времени +
- в) долговременным воздействием на экономический показатель
- г) периодическим воздействием на величину экономического показателя

Задание 11 (выберите один вариант ответа). Построение модели временного ряда может быть осуществлено с использованием ...

- а) критерия Дарбина–Уотсона +
- б) аддитивной модели
- в) мультипликативной модели
- г) метода последовательных разностей

Задание 12 (выберите один вариант ответа). Система эконометрических уравнений включает в себя следующие переменные:

- а) экономические +
- б) комплексные
- в) предопределенные
- г) зависимые

Задание 13 (выберите один вариант ответа). Выберите верные утверждения по поводу системы одновременных уравнений.

- а) в ней могут присутствовать только экзогенные переменные +
- б) в ней одни и те же зависимые переменные в одних уравнениях входят в левую часть, а в других уравнениях – в правую часть системы
- в) в ней могут присутствовать только эндогенные переменные
- г) может быть представлена в структурной форме модели и в приведенной форме

Задание 14 (выберите один вариант ответа). Эндогенные переменные ...

- а) могут коррелировать с ошибками регрессии
- б) не зависят от экзогенных переменных +
- в) влияют на экзогенные переменные
- г) могут быть объектом регулирования

Задание 15 (выберите один вариант ответа). Несмещенность оценки характеризуется ...

- а) отсутствием накопления остатков при большом числе выборочных оцениваний +
- б) максимальной дисперсией остатков
- в) зависимостью от объема выборки значения математического ожидания остатков
- г) равенством нулю математического ожидания остатков

Задание 16 (выберите два и более вариантов ответа). Фиктивная переменная может принимать значения:

- а) 1 +
- б) в интервале от –1 до 1
- в) 0 +
- г) –1

Задание 17

Примером нелинейного уравнения регрессии не является уравнение вида ...

а) $y = ax^b + \varepsilon$

б) $y = a + b \frac{1}{x} + \varepsilon$

в) $y = a + b_1x + b_2x^2 + \varepsilon$

$$\text{г) } y = a + bx + \varepsilon +$$

Задание 18 (выберите два и более вариантов ответа). Примерами уравнений регрессии, нелинейных относительно объясняющих переменных, но линейных по оцениваемым параметрам, являются...

$$\text{а) } Y = a + b \cdot X + c \cdot X^2 + \varepsilon$$

$$\text{б) } Y = a + \frac{b}{X} + \varepsilon$$

$$\text{в) } Y = a \cdot X^b \cdot \varepsilon +$$

$$\text{г) } Y = a \cdot b^X \cdot \varepsilon +$$

Задание 19 (выберите один вариант ответа). Для зависимости спроса на некоторый товар от цены за единицу товара и дохода потребителя получено уравнение регрессии вида $y = a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \varepsilon$. Парными коэффициентами корреляции могут быть...

$$\text{а) } R_{yx_1x_2}$$

$$\text{б) } r_{x_1x_2}$$

$$\text{в) } R^2_{yx_1x_2} +$$

$$\text{г) } r_{yx_1}$$

Задание 20 (выберите один вариант ответа). Применение косвенного метода наименьших квадратов возможно для идентифицируемой системы одновременных уравнений, так как в идентифицируемых системах ...

а) возможно однозначное выражение коэффициентов структурной формы через коэффициенты приведенной формы системы

б) можно получить некоторое множество значений одного и того же коэффициента структурной формы по коэффициентам приведенной формы системы

в) невозможно однозначное выражение коэффициентов структурной формы через коэффициенты приведенной формы системы

г) можно получить некоторое множество значений одного и того же коэффициента приведенной формы по коэффициентам структурной формы системы

Задание 21 (выберите один вариант ответа). По типу функциональной зависимости между переменными эконометрической модели различают _____ уравнения регрессии.

а) линейные и парные

б) линейные и нелинейные +

в) множественные и парные

г) стохастические и вероятностные

Задание 22 (выберите один вариант ответа). При моделировании уравнения множественной регрессии проверку тесноты связи между независимыми переменными (объясняющими переменными, регрессорами, факторами) модели осуществляют на основе ...

а) показателей существенности параметров модели

б) коэффициента множественной корреляции

в) системы нормальных уравнений МНК +

г) матрицы парных коэффициентов линейной корреляции

Задание 23 (выберите один вариант ответа). Для регрессионной модели зависимости среднедушевого денежного дохода населения (руб., y) от объема валового регионального продукта (тыс. р., x_1) и уровня безработицы в субъекте (% , x_2) получено уравнение $y = 12558 + 0,003x_1 - 1,67x_2 + \varepsilon$. Величина коэффициента регрессии при переменной x_2 свидетельствует о том, что при изменении уровня безработицы на 1% среднедушевой денежный доход _____ рубля при неизменной величине валового регионального продукта.

а) изменится на 0,003 +

б) изменится на (-1,67)

в) увеличится на 1,67

г) уменьшится на (-1,67)

Задание 24 (выберите один вариант ответа). В эконометрической модели уравнения регрессии величина отклонения фактического значения зависимой переменной от ее расчетного значения характеризует ...

- а) значение свободного члена уравнения
- б) ошибку модели
- в) величину коэффициента регрессии +
- г) нулевое значение независимой переменной

Задание 25 (выберите один вариант ответа). Для построения эконометрической модели линейного уравнения множественной регрессии используется таблица статистических данных.

i , наблюдение	y_i	$x^{(1)}_i$	$x^{(2)}_i$...	$x^{(j)}_i$...	$x^{(k)}_i$
1							
2							
...							
n							

При помощи метода наименьших квадратов (МНК) рассчитываются оценки параметров модели вида $\tilde{y} = a + b_1x^{(1)} + b_2x^{(2)} + \dots + b_jx^{(j)} + \dots + b_kx^{(k)}$. Для выборочного i -го наблюдения

модель имеет вид $\tilde{y}_i = a + b_1x^{(1)}_i + b_2x^{(2)}_i + \dots + b_jx^{(j)}_i + \dots + b_kx^{(k)}_i$. При применении метода наименьших квадратов минимизируется сумма квадратов величины ...

- а) $y_j - \tilde{y}_j$ +
- б) $y_i - \tilde{y}_i$
- в) $y_k - \tilde{y}_k$
- г) $y_0 - \tilde{y}_0$

Задание 26 (выберите один вариант ответа). Для регрессионной модели вида

$y = a + b \cdot x + \varepsilon$, где $y_{теор} = a + b \cdot x$ рассчитаны дисперсии: $\sigma_{общ}^2 = \overline{y^2} - (\bar{y})^2$;

$\sigma_{объясн}^2 = \overline{y_{теор}^2} - (\overline{y_{теор}})^2$; $\sigma_{ост}^2 = \overline{\varepsilon^2} - (\bar{\varepsilon})^2$. Тогда величина $\frac{\sigma_{ост}^2}{\sigma_{общ}^2}$ характеризует долю ...

- а) коэффициента детерминации +
- б) коэффициента корреляции
- в) остаточной дисперсии
- г) объясненной дисперсии

Задание 27 (выберите один вариант ответа). Проверку статистической значимости построенной эконометрической модели на основе F-критерия осуществляют с использованием ...

- а) коллективных гипотез
- б) статистических гипотез
- в) системы нормальных уравнений
- г) стандартизованных переменных +

Задание 28 (выберите один вариант ответа). Переменная x является нелинейной в уравнении ...

- а) $y = a + b \cdot x + c^2 \cdot x + \varepsilon$
- б) $y = a + b \cdot x + c \cdot x^2 + \varepsilon$ +
- в) $y = a + b \cdot x + \varepsilon$
- г) $y = a + b \cdot x + c \cdot x + \varepsilon$

Задание 29 (выберите один вариант ответа). Для нелинейного уравнения регрессии

рассчитано значение индекса детерминации, которое составило $R^2 = 0,7$. Следовательно, доля остаточной дисперсии в общей дисперсии зависимой переменной для данного уравнения составляет ...

- а) 0,7
- б) 0,7%
- в) 0,3%
- г) 0,3 +

Задание 30 (выберите один вариант ответа). Для аддитивной модели временного ряда $Y = T + S + E$ сумма скорректированных сезонных компонент равна ...

- а) лагу
- б) 1 +
- в) половине лага
- г) 0

Критерии оценивания

- отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству

Шкала оценивания

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнено от 19 до 20 заданий
71-85 баллов «хорошо»	Выполнено от 16 до 18 заданий
56-70 баллов «удовлетворительно»	Выполнено от 14 до 15 заданий
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Выполнено менее 14 заданий