

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

Экономический факультет

Кафедра экономического анализа, статистики и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой



Лубков В.А.  
«15» июня 2021 г.

**Фонд оценочных средств**

по дисциплине **Б1.Б.06 Эконометрика**  
для специальности 38.05.01 Экономическая безопасность  
специализация «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности»

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ОПК-1	способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач	+	+	+	+								
ПК-1	способностью подготавливать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов		+	+	+	+	+						
ПК-3	способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов				+			+	+				
ПК-30	способностью строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачтено	зачтено

## 2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания
						Пороговый уровень (удовл/зачет)
ОПК-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Знать</b> методы выбора математических моделей, способы оценки адекватности математических моделей объекту исследования;</li> <li>– <b>Уметь</b> выбирать математические модели объекта исследования, анализировать адекватность модели объекту исследования, проводить адаптацию моделей к конкретным экономическим задачам.</li> <li>– <b>Иметь навыки</b> оценки качества математической модели объекта исследования и управления, навыки подбора адекватной математической модели по исходным статистическим данным.</li> </ul>	1-4	Методы математической и прикладной статистики, методы индукции и дедукции	Лекции, лабораторные работы (модель парной линейной регрессии, модель множественной линейной регрессии), самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Вопросы из разделов 3.2, 3.3, Тесты из раздела 3.4, Практические задания для текущего контроля из разделов 3.5, 3.6.
ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Знать:</b> типовые методики расчета экономических и социально-экономических показателей, действующую нормативную правовую базу, сопровождающую типовые методики расчета экономических и социально-экономических показателей;</li> <li>– <b>Уметь:</b> обосновывать выбор методики расчета экономических и социально-экономических показателей, рассчитывать экономические и социально-экономические показатели,</li> </ul>	2-6	Наличие знаний социально-экономических показателей, методик их расчета.	Лекции, лабораторные работы (мультиколлинеарность, отбор наиболее существенных объясняющих переменных в регрессион-	Устный опрос, тестирование	Вопросы из разделов 3.2, 3.3, Тесты из раздела 3.4, Практические задания для текущего контроля из разделов 3.5, 3.6.

	<p>характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов;</p> <p>– <b>Иметь навыки</b> выбора методики расчета экономических и социально-экономических показателей, навыками по расчету экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов.</p>			<p>ной модели, фиктивные переменные во множественной регрессии, характеристики временных рядов), самостоятельная работа</p>		
ПК-3	<p>– <b>Знать:</b> перечень возможных экономических показателей, методики расчета экономических показателей;</p> <p>– <b>Уметь:</b> обосновывать выбор методики расчета экономических показателей, составлять по выбранной методике схему расчета в электронной таблице;</p> <p>– <b>Иметь</b> навыки обоснования выбора методики расчета экономических показателей, навыками формирования схемы расчета в электронной таблице по избранной методике.</p>	4,7-8	<p>Решение профессиональных экономических задач с помощью основных типовых методик и эконометрических моделей.</p>	<p>Лекции, лабораторные работы (сглаживание временного ряда, решение систем одновременных уравнений), самостоятельная работа</p>	<p>Устный опрос, тестирование</p>	<p>Вопросы из разделов 3.2, 3.3, Тесты из раздела 3.4, Практические задания для текущего контроля из разделов 3.5, 3.6.</p>

ПК-30	<p>– <b>Знать</b> методы построения теоретических и эконометрических моделей, способы анализа полученных результатов;</p> <p>– <b>Уметь</b> строить стандартные теоретические и эконометрические модели – анализировать и интерпретировать полученные результаты;</p> <p>– <b>Иметь</b> навыки построения стандартных теоретических и эконометрических моделей, навыками анализа и интерпретирования полученных результатов.</p>	1-11	Исследование документации экономического субъекта, интерпретация информации, составление рекомендаций, полученных на основе построения теоретических и эконометрических моделей, решение проблем в области экономической безопасности.	Лекции, лабораторные работы (модели финансовой эконометрики), самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Вопросы из разделов 3.2, 3.3, Тесты из раздела 3.4, Практические задания для текущего контроля из разделов 3.5, 3.6.
-------	--	------	--	--	----------------------------	--

### 2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания
				Пороговый уровень (зачет)
ОПК-1	<p>– <b>Знать</b> методы выбора математических моделей, способы оценки адекватности математических моделей объекту исследования;</p>	Лекции, лабораторные работы (Модель парной линейной регрессии Модель множественной линейной регрессии), самостоятельная работа	Зачёт	Вопросы из раздела 3.2, Тесты из задания 3.4, Задания из разделов 3.7.
	<p>– <b>Уметь</b> выбирать математические модели объекта исследования, анализировать адекватность модели объекту исследования, проводить адаптацию моделей к конкретным экономическим задачам.</p>	Лекции, лабораторные работы (Модель парной линейной регрессии, модель множественной ли-		Зачёт

		нейной регрессии), самостоятельная работа		
	- <b>Иметь навыки</b> оценки качества математической модели объекта исследования и управления, навыки подбора адекватной математической модели по исходным статистическим данным.	Лекции, лабораторные работы (Модель парной линейной регрессии, модель множественной линейной регрессии), самостоятельная работа	Зачёт	Вопросы из раздела 3.2, Тесты из задания 3.4, Задания из разделов 3.7.
ПК-1	- <b>Знать:</b> типовые методики расчета экономических и социально-экономических показателей, действующую нормативную правовую базу, сопровождающую типовые методики расчета экономических и социально-экономических показателей;	Лекции, лабораторные работы (мультиколлинеарность, отбор наиболее существенных объясняющих переменных в регрессионной модели, фиктивные переменные во множественной регрессии, Характеристики временных рядов), самостоятельная работа	Зачёт	Вопросы из раздела 3.2, Тесты из задания 3.4, Задания из разделов 3.7.
	- <b>Уметь:</b> обосновывать выбор методики расчета экономических и социально-экономических показателей, рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов;	Лекции, лабораторные работы (мультиколлинеарность, отбор наиболее существенных объясняющих переменных в регрессионной модели, фиктивные пере-	Зачёт	Вопросы из раздела 3.2, Тесты из задания 3.4, Задания из разделов 3.7.

		менные во множественной регрессии, Характеристики временных рядов), самостоятельная работа		
	– <b>Иметь навыки</b> выбора методики расчета экономических и социально-экономических показателей, навыками по расчету экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов.	Лекции, лабораторные работы (мультиколлинеарность, отбор наиболее существенных объясняющих переменных в регрессионной модели, фиктивные переменные во множественной регрессии, Характеристики временных рядов), самостоятельная работа	Зачёт	Вопросы из раздела 3.2, Тесты из задания 3.4, Задания из разделов 3.7.
ПК-3	– <b>Знать:</b> перечень возможных экономических показателей, методики расчета экономических показателей;	Лекции, лабораторные работы (сглаживание временного ряда, решение систем одновременных уравнений), самостоятельная работа	Зачёт	Вопросы из раздела 3.2, Тесты из задания 3.4, Задания из разделов 3.7.
	– <b>Уметь:</b> обосновывать выбор методики расчета экономических показателей, составлять по выбранной методике схему расчета в электронной таблице;	Лекции, лабораторные работы (сглаживание временного ряда, решение систем одновременных уравнений), само-	Зачёт	Вопросы из раздела 3.2, Тесты из задания 3.4, Задания из разделов 3.7.

		стоятельная работа		
	– <b>Иметь</b> навыки обоснования выбора методики расчета экономических показателей, навыками формирования схемы расчета в электронной таблице по избранной методике.	Лекции, лабораторные работы (сглаживание временного ряда, решение систем одновременных уравнений), самостоятельная работа	Зачёт	Вопросы из раздела 3.2, Тесты из задания 3.4, Задания из разделов 3.7.
ПК-30	– <b>Знать</b> методы построения теоретических и эконометрических моделей, способы анализа полученных результатов;	Лекции, лабораторные работы (Модели финансовой эконометрики), самостоятельная работа	Зачёт	Вопросы из раздела 3.2, Тесты из задания 3.4, Задания из разделов 3.7.
	– <b>Уметь</b> строить стандартные теоретические и эконометрические модели – анализировать и интерпретировать полученные результаты;	Лекции, лабораторные работы (Модели финансовой эконометрики), самостоятельная работа	Зачёт	Вопросы из раздела 3.2, Тесты из задания 3.4, Задания из разделов 3.7.
	– <b>Иметь</b> навыки построения стандартных теоретических и эконометрических моделей, навыками анализа и интерпретирования полученных результатов.	Лекции, лабораторные работы (Модели финансовой эконометрики), самостоятельная работа	Зачёт	Вопросы из раздела 3.2, Тесты из задания 3.4, Задания из разделов 3.7.



## 2.4 Критерии оценки на зачёте

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«зачтено», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной
«незачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины, слабо знает рекомендованную литературу

## 2.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 55 % баллов за задания теста.
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

## 2.7 Допуск к сдаче зачета

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки;
2. На тестировании достигнут пороговый уровень освоения компетенции;
3. Выполнены все лабораторные работы;
4. Выполнена и защищена на положительную оценку курсовая работа.

## 2.8 Критерии оценки практических задач

Оценка	Критерии
«отлично»	Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом
«хорошо»	Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ
«удовлетворительно»	Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде
«неудовлетворительно»	Задача не решена или решена неправильно

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

### 3.1. Вопросы к коллоквиуму

Не предусмотрено

### 3.2 Вопросы к зачету

1. Предмет эконометрики. Методология эконометрического исследования. Математическая и эконометрическая модель.
2. Понятие о корреляционной связи. Коэффициент корреляции, его свойства. Оценка значимости выборочного коэффициента корреляции.
3. Понятие о регрессионной зависимости. Теоретическая и выборочная регрессии. Экономическая интерпретация случайной составляющей.
4. Линейная регрессия по переменным и параметрам. Парная регрессия.
5. Оценка коэффициентов парной регрессии методом наименьших квадратов (МНК-оценки).
6. Свойства МНК-оценок параметров парной регрессии: равенство нулю суммы остатков, ортогональность остатков значениям зависимой переменной. Связь коэффициента корреляции и параметра  $b_1$ . Центрированное уравнение регрессии.
7. Разложение суммы квадратов отклонений переменной от её выборочного среднего. Дисперсионный анализ уравнения регрессии. Значимость уравнения регрессии.
8. Оценка качества уравнения регрессии. Коэффициент детерминации и его свойства. Связь коэффициента детерминации и коэффициента корреляции.
9. Статистические свойства коэффициентов уравнения парной регрессии. Теорема Гаусса - Маркова.
10. Оценка дисперсии случайной составляющей. Стандартные ошибки коэффициентов парной регрессии.

11. Доверительные интервалы для коэффициентов парной регрессии. Значимость коэффициентов уравнения регрессии.
12. Прогнозирование по регрессионной модели и его точность. Доверительный интервал для прогнозных значений.
13. Зависимость между критериями оценки качества уравнения регрессии. Анализ остатков уравнения регрессии.
14. Множественная линейная регрессия в матричной форме. МНК и его геометрическая интерпретация в многомерном случае.
15. Система нормальных уравнений. Матричное выражение для оценок коэффициентов регрессии.
16. Статистические свойства МНК – оценок коэффициентов уравнения регрессии. Теорема Гаусса – Маркова.
17. Оценка качества уравнения регрессии. Коэффициент множественной детерминации. Коэффициент множественной детерминации, скорректированный на число степеней свободы.
18. Проверка гипотез о значении отдельных коэффициентов регрессионной модели.
19. Интерпретация коэффициентов множественной регрессии. Стандартизированное уравнение регрессии.
20. Частные коэффициенты корреляции.
21. Проверка значимости совместного вклада группы переменных.
22. Проверка значимости уравнения множественной регрессии.
23. Доверительные интервалы для расчётных значений зависимой переменной.
24. Мультиколлинеарность данных, признаки наличия мультиколлинеарности.
25. Способы устранения мультиколлинеарности: шаговые методы отбора переменных, гребневая регрессия. Понятие о методе главных компонент.
26. Использование качественных объясняющих переменных. Фиктивные (dummy) переменные в множественной линейной регрессии.
27. Анализ регрессионной однородности двух выборок с помощью теста Чоу (Chow) и с помощью фиктивных переменных.
28. Гетероскедастичность и её последствия. Обнаружение гетероскедастичности.
29. Методы устранения гетероскедастичности.
30. Отбор переменных в модели множественной регрессии с помощью шаговых процедур.
31. Обобщённый метод наименьших квадратов (ОМНК). Взвешенный метод наименьших квадратов как частный случай ОМНК.
32. Тест Чоу для проверки структурной однородности множественной линейной регрессии.
33. Основные компоненты временного ряда: трендовая, циклическая, случайная. Стационарные временные ряды.
34. Автокорреляция. Коррелограмма и ее применение.
35. Учет временного лага. Лаговый оператор. Регрессионные модели с лаговыми переменными.
36. Методы выделения тренда временного ряда.
37. Моделирование сезонных и циклических колебаний. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда.
38. Модели авторегрессии, их основные свойства. Коэффициент авторегрессии и проверка его значимости.

39. Построение прогноза. Прогнозные расчеты при автокоррелированности остатков.

40. Оценка точности и надежности прогноза. Проверка адекватности модели.

### 3.3 Вопросы устного опроса

1. Сформулируйте определение эконометрики как науки на основе высказываний различных ученых.

2. Сформулируйте задачи эконометрического исследования на современном этапе развития.

3. Как выглядит линейная модель парной регрессии? Как называют переменные участвующие в модели?

4. В чем заключается метод наименьших квадратов? Выведите формулы для расчета коэффициентов линейной парной регрессии по МНК.

5. Сформулируйте условия и следствия теоремы Гаусса-Маркова.

6. Дайте определение коэффициента детерминации.

7. Как проверяется значимость коэффициентов регрессии?

8. От каких факторов зависит точность и надежность прогноза?

9. Напишите линейную модель регрессии с  $k$ -факторами.

10. Как получают систему нормальных уравнений в методе МНК? С какой целью составляется и решается система нормальных уравнений МНК?

11. Приведите формулу расчета коэффициентов регрессионного уравнения в методе наименьших квадратов.

12. Как оценивается качество уравнения регрессии с помощью абсолютной и относительной ошибки аппроксимации?

13. Дайте определение частного коэффициента корреляции и выясните его роль в процедуре шаговой регрессии последовательного включения (исключения) переменных.

14. В чем состоит проблема мультиколлинеарности факторов?

15. Какие переменные называются фиктивными, манекенными (dummy)? Чем вызвана необходимость использования фиктивных переменных?

16. Дайте определение гетероскедастичности наблюдений.

17. Опишите подходы к устранению гетероскедастичности основанные на преобразовании исходных данных.

18. Расскажите об основных принципах прогнозирования экономических процессов — системности, адекватности, альтернативности.

19. Что такое метод и модель прогнозирования?

20. Что такое случайный процесс?

21. Дайте определения стационарного в слабом смысле стохастического процесса.

22. Как определяются автокорреляции временного ряда?

23. Как записать АРСС(p,s) модель для стационарного временного ряда?

24. Какие подходы можно использовать для выделения тренда нестационарного временного ряда?

25. Какой общий вид линейного фильтра для временного ряда?

26. Как строится простая скользящая средняя временного ряда?

27. Опишите процесс простого экспоненциального сглаживания временного ряда.

### 3.4 Тестовые задания

Оценка значимости параметров уравнения регрессии осуществляется на основе:

- 1) *t* - критерия Стьюдента;
- 2) F - критерия Фишера – Снедекора;
- 3) средней квадратической ошибки;
- 4) средней ошибки аппроксимации.

2. Коэффициент регрессии в уравнении  $\hat{y} = 9,2 + 1,5 \cdot x$ , характеризующем связь между объемом реализованной продукции (млн. руб.) и прибылью предприятий автомобильной промышленности за год (млн. руб.) означает, что при увеличении объема реализованной продукции на 1 млн. руб. прибыль увеличивается на:

- 1) 0,5 %;
- 2) 0,5 млн. руб.;
- 3) 500 тыс. руб.;
- 4) 1,5 млн. руб.

3. Корреляционное отношение (индекс корреляции) измеряет степень тесноты связи между X и Y:

- 1) *только при нелинейной форме зависимости;*
- 2) при любой форме зависимости;
- 3) только при линейной зависимости.
- 4) все варианты правильные.

4. Каковы последствия нарушения допущения МНК «математическое ожидание регрессионных остатков равно нулю»?

- 1) *смещенные оценки коэффициентов регрессии;*
- 2) эффективные, но несостоятельные оценки коэффициентов регрессии;
- 3) неэффективные оценки коэффициентов регрессии;
- 4) несостоятельные оценки коэффициентов регрессии.

5. Какое из следующих утверждений верно в случае гетероскедастичности остатков?

- 1) выводы по *t* и F- статистикам являются ненадежными;
- 2) гетероскедастичность проявляется через низкое значение статистики Дарбина-Уотсона;
- 3) при гетероскедастичности оценки остаются эффективными;
- 4) *оценки параметров уравнения регрессии являются смещенными.*

6. На чем основан тест ранговой корреляции Спирмена?

- 1) *на использовании *t* – статистики;*
- 2) На использовании F – статистики;
- 3) на использовании  $\chi^2$  ;
- 4) на графическом анализе остатков.

7. Фиктивные переменные вводятся в:

- 1) только в линейные модели;

- 2) только во множественную нелинейную регрессию;
- 3) только в нелинейные модели;
- 4) как в линейные, так и в нелинейные модели, приводимые к линейному виду.

8. Если в матрице парных коэффициентов корреляции встречаются  $|r_{x_i, x_j}| \geq 0,7$ , то это свидетельствует:

- 1) о наличии мультиколлинеарности;
- 2) об отсутствии мультиколлинеарности;
- 3) о наличии автокорреляции;
- 4) об отсутствии гетероскедастичности.

9. В линейном уравнении  $\bar{Y}_x = a_0 + a_1 x$  коэффициент регрессии показывает:

- 1) тесноту связи;
- 2) долю дисперсии "Y", зависимую от "X";
- 3) на сколько в среднем изменится "Y" при изменении "X" на одну единицу;
- 4) ошибку коэффициента корреляции.

10. Какой метод можно применить для обнаружения гетероскедастичности?

- 1) тест Голфелда-Квандта;
- 2) тест Чоу;
- 3) тест Дарбина- Уотсона;
- 4) тест Акайка и Шварца.

11. На чем основан тест Голфельда –Квандта?

- 1) на использовании  $t$  – статистики;
- 2) на использовании  $F$  – статистики;
- 3) на использовании  $\chi^2$ ;
- 4) на графическом анализе остатков.

12. При расчете значимости коэффициентов регрессии получились следующие результаты:  $t_a = 5,24$ ;  $t_b = 6,03$  и  $t_{табл.} = 2,07$ . О чем свидетельствует полученный результат?

- 1) о статистической незначимости коэффициентов регрессии;
- 2) о статистической значимости уравнения регрессии;
- 3) о статистической незначимости коэффициентов регрессии;
- 4) такой вариант невозможен.

13. С помощью какого метода можно найти оценки параметра уравнения линейной регрессии:

- 1) методом наименьшего квадрата;
- 2) корреляционно-регрессионного анализа;
- 3) дисперсионного анализа;
- 4) метода максимального правдоподобия.

14. Критерий Чоу основывается на применении:

- 1)  $F$  - статистики;

- 2) t - статистики;
- 3) критерии Дарбина – Уотсона;
- 4)  $\chi^2$ .

15. Фиктивные переменные могут принимать значения:

- 1) 1 и 0;
- 2) 2;
- 3) -1 и 1;
- 4) любые значения.

16. На стыке каких областей знаний возникла эконометрика:

- 1) экономическая теория; экономическая и математическая статистика;
- 2) *экономическая теория, математическая статистика и теория вероятности;*
- 3) экономическая и математическая статистика, теория вероятности;
- экономическая теория и теория вероятностей.

17. Экзогенные переменные:

- 1) зависимые переменные;
- 2) *независимые переменные;*
- 3) датированные предыдущими моментами времени;
- 4) нет правильного варианта.

18. По характеру различают связи:

- 1) *функциональные и корреляционные;*
- 2) функциональные, криволинейные и прямолинейные;
- 3) корреляционные и обратные;
- 4) статистические и прямые.

19. Величина индекса корреляции, равная 1,587, свидетельствует:

- 1) о слабой их зависимости;
- 2) о сильной взаимосвязи;
- 3) *об ошибках в вычислениях;*
- 4) о хорошем качестве модели.

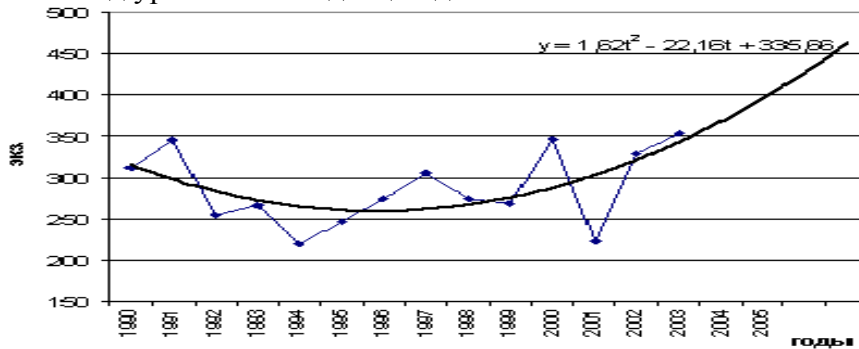
20. Для чего применяется критерий Дарбина - Уотсона:

- 1) *обнаружения автокорреляции в остатках;*
- 2) обнаружения циклической составляющей;
- 3) для проверки подчинения случайного компонента нормальному закону распределения;
- 4) для ранжирования влияния факторов на результативный признак.

21. Термин эконометрика был выведен:

- 1) *Фришем;*
- 2) Марковым;
- 3) Гинбергенном;
- 4) Фишером.

22. Вид уравнения тенденции динамики



- 1) прямая;
- 2) логарифмическая;
- 3) параболическая;
- 4) степенная;

23. Назовите составляющие ряда динамики:

- 1) тренд и случайные колебания;
- 2) циклические (периодические) колебания;
- 3) сезонные колебания;
- 4) тренд.

24. Какой критерий используется для проверки статистической значимости уравнения регрессии:

- 1) F – критерий Фишера;
- 2) t – критерий Стьюдента;
- 3)  $\chi^2$ ;
- 4) критерии Дарбина – Уотсона.

25. Отметьте форму линейного уравнения регрессии:

- 1)  $\hat{y} = a + \frac{b}{x}$ ;
- 2)  $\hat{y} = a \cdot b^x$ ;
- 3)  $\hat{y} = a \cdot x^b$ ;
- 4)  $\hat{y} = a + bx$ .

26. Какие из приведенных чисел могут быть значениями коэффициента детерминации:

- 1) 0,56;
- 2) -1;
- 3) -0,97;
- 4) -0,9.

27. Для построения модели множественной регрессии вида  $\hat{y} = a + b_1x_1 + b_2x_2$  необходимое количество наблюдений должно быть не менее:

- 1) 2;
- 2) 7;



- 3) 14;
- 4) 100.

28. Стандартизированные коэффициенты регрессии  $\beta$

- 1) позволяют ранжировать факторы по силе их влияния на результат;
- 2) оценивают статистическую значимость факторов;
- 3) являются коэффициентами эластичности;
- 4) характеризуют тесноту связи.

29. Какой пункт не входит в теорему Гаусса-Маркова:

- 1) нулевое математическое ожидание и равные дисперсии для всех ошибок;
- 2) ошибки модели независимы;
- 3) случайные ошибки распределены по нормальному закону;
- 4) ненулевое математическое ожидание.

30. По какой формуле рассчитывается вектор оценок коэффициентов регрессии:

- 1)  $X^T Xb = X^T y$ ;
- 2)  $b = (X^T X)^{-1} X^T y$ ;
- 3)  $\beta_i = b_i \frac{\sigma_x}{\sigma_y}$ ;
- 4)  $b = (X^T X)^{-1} X^T$ .

### ОПК-1

#### Тип заданий: закрытый

Моделирование применяется в тех случаях, когда:

- 1. Реальный объект нельзя исследовать непосредственно
- 2. Исследование реального объекта требует слишком высоких затрат времени и средств
- 3. Необходимо объяснить и спрогнозировать поведение сложного реального объекта

#### Тип заданий: закрытый

Статистической зависимостью называется ...

- 1. Точная формула, связывающая переменные
- 2. Связь переменных без учета воздействия случайных факторов
- 3. Связь переменных, на которую накладывается воздействие случайных факторов
- 4. Любая связь переменных

#### Тип заданий: открытый

Универсальным способом задания случайной величины  $X$  является задание ее \_\_\_\_\_ распределения.

#### Тип заданий: закрытый

На основании наблюдений за 50 сельскохозяйственными предприятиями построено уравнение регрессии  $y = 384,56 + 0,765x$ , где  $y$  – валовой сбор зерновых культур,  $x$  – посев-

ная площадь. Соответствуют ли знаки коэффициентов регрессии теоретическим представлениям?

1. Да
2. Нет
3. Ничего определенного сказать нельзя
4. По данному уравнению такой вывод сделать невозможно

**Тип заданий: открытый**

В уравнении множественной регрессии укажите все коэффициенты регрессии, которые НЕЗНАЧИМЫ по t-критерию Стьюдента (критическое значение считать равным 2).

$$y = 55 + 5x_1 + 3x_2 + 4x_3, \text{ где } t_{x_1} = 4, t_{x_2} = 1,3, t_{x_3} = 6;$$

В ответе укажите числовое значение коэффициента регрессии, которые незначимы по t-критерию Стьюдента.

**Тип заданий: закрытый**

Расположите в правильной последовательности этапы эконометрического исследования:

1. Постановка
2. Параметризация
3. Априорный
4. Информационный
5. Верификация модели
6. Идентификация

**Тип заданий: открытый**

Количественно ее можно измерить с помощью линейного коэффициента корреляции между уровнями исходного временного ряда и уровнями этого ряда, сдвинутыми на несколько шагов во времени. О какой характеристике временного ряда идет речь?

\_\_\_\_\_

**Тип заданий: открытый**

Последовательность коэффициентов автокорреляции возрастающего порядка называют \_\_\_\_\_.

**ПК-1**

**Тип заданий: открытый**

По выборочной совокупности объемом  $n = 16$  получены следующие значения:

$$\sum_{i=1}^{16} X_i = 55,15; \quad \sum_{i=1}^{16} Y_i = 26,73; \quad \sum_{i=1}^{16} X_i Y_i = -963,28; \quad \sum_{i=1}^{16} X_i^2 = 729,21;$$

$$\sum_{i=1}^{16} Y_i^2 = 2666,41.$$

Найти МНК-оценки коэффициентов уравнения парной регрессии  $a$  и  $b$ , указав в ответе только их числовые значения через пробел с точностью до 2 знаков после запятой.

**Тип заданий: открытый**

Уравнение вида  $\hat{y}_i = a + b \cdot t_i$  называется \_\_\_\_\_.

**Тип заданий: открытый**

Эконометрику можно определить как научную дисциплина, объединяющую \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_, предназначенных для того, чтобы на базе экономической теории, экономической статистики и математико-статистического инструментария придавать конкретное количественное выражение общим (качественным) закономерностям, обусловленным экономической теорией.

**Тип заданий: открытый**

В модели множественной регрессии всегда желательно присутствие хотя бы одной \_\_\_\_\_ переменной для того, чтобы обеспечить надлежащий уровень достоверности оценок.

**Тип заданий: закрытый**

Установите соответствие формул для расчётов и названий показателей.

Формулы	Названия показателей
1. $F = \frac{r^2}{1-r^2} \cdot (n - 2)$	А. коэффициент корреляции
2. $r_{xy} = b \cdot \frac{\sigma_x}{\sigma_y}$	Б. критерий Фишера
3. $\hat{b} = (X^T X)^{-1} \cdot X^T \cdot Y$	В. вектор оценок коэффициентов регрессии

**Тип заданий: закрытый**

Коэффициент эластичности определяется по формуле  $\varepsilon = \frac{b \cdot x}{a + b \cdot x}$  для модели регрессии в форме:

1. Линейной функции
2. Параболы
3. Гиперболы
4. Показательной кривой
5. Степенной

**Тип заданий: закрытый**

С помощью каких методов НЕЛЬЗЯ устранить автокорреляцию остатков?

1. Обобщенным методом наименьших квадратов
2. Взвешенным методом наименьших квадратов
3. Методом максимального правдоподобия
4. Двухшаговым методом наименьших квадратов

**Тип заданий: закрытый**

Что из перечисленного является методом прогнозирования?

1. Модель исследуемого объекта, записанную в математической форме (аналитическом виде), алгоритма поведения, компьютерной программы
2. Способ исследования объекта прогнозирования, направленный на разработку прогнозов
3. Обобщения данных, представления закономерностей в виде математических моделей
4. Прогноз, расчет ожидаемых прогнозируемых показателей

**ПК-3**

**Тип заданий: закрытый**

Мультиколлинеарность – это в эконометрике термин, обозначающий:

1. Метод, позволяющий оценить параметры модели, опираясь на случайные выборки

2. Статистическую зависимость между последовательными элементами одного ряда, которые взяты со сдвигом
3. Наличие линейной зависимости между факторами (объясняющими переменными) регрессионной модели

**Тип заданий: закрытый**

Модели временных рядов в эконометрике – это модели:

1. Которые используются для того, чтобы определить, как себя будет вести тот или иной фактор в течение определенного промежутка времени
2. Которые позволяют максимально точно рассчитать период времени, требующийся для того, чтобы значение фактора изменилось на значимую величину
3. Для построения которых используются данные, характеризующие один объект за несколько последовательных периодов

**Тип заданий: закрытый**

Какие существуют типы данных в эконометрике?

1. Постоянные, переменные
2. Определенные, неопределенные, качественные, количественные
3. Пространственные, временные, панельные

**Тип заданий: закрытый**

Укажите, какими способами оценивают параметры линейной регрессии:

1. Дисперсия, метод наименьших квадратов, математическое ожидание
2. Дисперсия, математическое ожидание, ковариация, среднеквадратичное отклонение
3. Математическое ожидание, регрессия, медиана

**Тип заданий: открытый**

Зависимость среднемесячной производительности труда от возраста рабочих характеризуется моделью:  $y = a + bx + cx^2$

№ п/п	Производительность труда рабочих, тыс.руб. (y)	
	фактическая	расчетная
1	16	15
2	13	14
3	15	14
4	12	10
5	14	16
6	18	16
7	11	13
8	12	12
9	14	14
10	15	17

Оценить качество модели, определив ошибку аппроксимации:  $A = \frac{\varphi}{n} \sum \left| \frac{y - \hat{y}}{y} \right| \cdot 100\%$

Ответ запишите числом с точностью до 2 знаков после запятой без указания единиц измерения.

**Тип заданий: открытый**

Уравнение регрессии потребления материалов от объема производства, построенное по 15 наблюдениям, имеет вид:  $Y = 5 + 5x + \varepsilon$ ,  $t_b = 4,0$ .

Определить коэффициент детерминации для этого уравнения.

$$F = t_b^2 = 4^2 = 16$$

$$r^2 = \frac{F}{n-2+F};$$

Ответ запишите числом с точностью до 3 знаков после запятой без указания единиц измерения.

**Тип заданий: открытый**

В множественном регрессионном анализе коэффициент детерминации определяет \_\_\_\_\_ у, объясненную регрессией.

**Тип заданий: открытый**

Законом распределения дискретной случайной величины называют соответствие между \_\_\_\_\_ и их вероятностями.

**ПК-30**

**Тип заданий: закрытый**

Что представляет собой априорный этап построения эконометрической модели?

1. Предмодельный анализ экономической сущности изучаемого явления, формирование и формализация априорной информации
2. Сбор и регистрация информации об участвующих в модели факторах и показателях
3. Независимое оценивание значений участвующих в модели факторах и показателях

**Тип заданий: закрытый**

На чем основан тест ранговой корреляции Спирмена?

1. На использовании  $t$  – статистики
2. На использовании  $F$  – статистики
3. На использовании  $\chi^2$
4. На графическом анализе остатков

**Тип заданий: закрытый**

Каким методом можно воспользоваться для устранения автокорреляции?

1. Обобщенным методом наименьших квадратов
2. Взвешенным методом наименьших квадратов
3. Методом максимального правдоподобия
4. Двухшаговым методом наименьших квадратов

**Тип заданий: закрытый**

Как называется нарушение допущения о постоянстве дисперсии остатков?

1. Мультиколлинеарность
2. Автокорреляция
3. Гетероскедастичность
4. Гомоскедастичность

**Тип заданий: закрытый**

Если в матрице парных коэффициентов корреляции встречаются  $|r_{x_i, x_j}| \geq 0,7$ , то это свидетельствует:

1. О наличии мультиколлинеарности
2. Об отсутствии мультиколлинеарности
3. О наличии автокорреляции
4. Об отсутствии гетероскедастичности

**Тип заданий: закрытый**

Если  $M - m \geq k - 1$  и ранг матрицы  $A$  меньше  $(K-1)$ , то это уравнение \_\_\_\_\_.

**Тип заданий: открытый**

Имеется матрица парных коэффициентов корреляции:

	$y$	$x_1$	$x_2$	$x_3$
$y$	1			
$x_1$	-0,782	1		
$x_2$	0,451	0,564	1	
$x_3$	0,842	-0,873	0,303	1

Между какими признаками наблюдается коллинеарность?

В ответе признаки перечислите через пробел.

**Тип заданий: открытый**

В результате исследования зависимости среднедневной заработной платы  $Y$  от среднедушевого прожиточного минимума в день одного трудоспособного  $X$  по  $n$  территориям региона было получено линейное уравнение регрессии  $\hat{y} = bx + a$ .

Исследуйте остатки данного уравнения регрессии на гетероскедастичность с помощью теста Голдфельда-Квандта на уровне значимости  $\alpha = 0.01$ , если остаточные суммы квадратов для первой и второй групп соответственно равны  $S_1 = 0,07$  и  $S_2 = 0,92$ ; число степеней свободы остаточных сумм квадратов равны  $k_1 = k_2 = k = 6$ .

$$F_{\text{табл}} = \frac{s_2}{s_1}$$

В результате исследования \_\_\_\_\_ остатков.

**Тип заданий: открытый**

Эконометрику можно определить как научную дисциплину, объединяющую \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_, предназначенных для того, чтобы на базе экономической теории, экономической статистики и математико-статистического инструментария придавать конкретное количественное выражение общим (качественным) закономерностям, обусловленным экономической теорией.

**Тип заданий: открытый**

Фиктивные переменные включаются в модель множественной регрессии, если необходимо установить влияние каких-либо \_\_\_\_\_ факторов.

**3.5 Темы курсовых работ**

Не предусмотрены

**3.6 Типовые практические задания для текущего контроля****Задача 1**

По территориям Центрального района за 1995 год приведены данные.

**Требуется:**

1. Вычислить коэффициент корреляции и сделать вывод о тесноте и направлении связи.
2. На уровне значимости  $\alpha = 0,05$  проверить гипотезу о значимости коэффициента корреляции.

3. Составить уравнение парной регрессии  $Y = b_0 + b_1 X$ .
4. Нанести данные на чертеж и изобразить прямую регрессии.
5. С помощью коэффициента детерминации  $R^2$  оценить качество построенной модели.
6. Оценить значимость уравнения регрессии с помощью дисперсионного анализа.
7. При уровне значимости  $\alpha = 0,05$  построить доверительные интервалы для оценки параметров регрессии  $\beta_1, \beta_0$  и сделать вывод об их значимости.
8. При уровне значимости  $\alpha = 0,05$  получить доверительные интервалы для оценки среднего и индивидуального значений зависимой переменной  $Y$ , если значение объясняющей переменной  $X$  принять равным  $x^*$ .

$x$	83	72	69	90	90	95	95	91	75	70
$y$	56	42	18	84	56	107	90	68	31	48
$x^* = 85$										

### Задача 2

По территориям региона приводятся данные за 2009 г.

#### Требуется:

Построить линейное уравнение парной регрессии  $y$  от  $x$ .

Рассчитать линейный коэффициент парной корреляции и среднюю ошибку аппроксимации.

Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции с помощью  $F$ -критерия Фишера и  $t$ -критерия Стьюдента.

Выполнить прогноз заработной платы  $y$  при прогнозном значении среднедушевого прожиточного минимума  $x$ , составляющем 107% от среднего уровня.

Оценить точность прогноза, рассчитав ошибку прогноза и его доверительный интервал.

На одном графике построить исходные данные и теоретическую прямую.

Номер региона	Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., $x$	Среднедневная заработная плата, руб., $y$
1	74	122
2	81	134
3	90	136
4	79	125
5	89	120
6	87	127
7	77	125
8	93	148
9	70	122
10	93	157
11	87	144
12	121	165

### 3.7 Задачи промежуточной аттестации

#### Вариант 1

Дана система эконометрических уравнений.

**Требуется**

Применив необходимое и достаточное условие идентификации, определите, идентифицируемо ли каждое из уравнений модели.

Определите метод оценки параметров модели.

Запишите в общем виде приведенную форму модели.

Модель протекционизма Сальватора (упрощенная версия):

$$\begin{cases} M_t = a_1 + b_{12}N_t + b_{13}S_t + b_{14}E_{t-1} + b_{15}M_{t-1} + \varepsilon_1, \\ N_t = a_2 + b_{21}M_t + b_{23}S_t + b_{26}Y_t + \varepsilon_2, \\ S_t = a_3 + b_{31}M_t + b_{32}N_t + b_{36}X_t + \varepsilon_3. \end{cases}$$

где:  $M$  – доля импорта в ВВП;

$N$  – общее число прошений об освобождении от таможенных пошлин;

$S$  – число удовлетворенных прошений об освобождении от таможенных пошлин;  $E$  – фиктивная переменная, равная 1 для тех лет, в которые курс доллара на международных валютных рынках был искусственно завышен, и 0 – для всех остальных лет;

$Y$  – реальный ВВП;

$X$  – реальный объем чистого экспорта;

$t$  – текущий период;

$t-1$  – предыдущий период.

### Вариант 2

Дана система эконометрических уравнений.

**Требуется**

Применив необходимое и достаточное условие идентификации, определите, идентифицируемо ли каждое из уравнений модели.

Определите метод оценки параметров модели.

Запишите в общем виде приведенную форму модели.

Макроэкономическая модель (упрощенная версия модели Клейна):

$$\begin{cases} C_t = a_1 + b_{12}Y_t + b_{13}T_t + \varepsilon_1, \\ I_t = a_2 + b_{21}Y_t + b_{24}K_{t-1} + \varepsilon_2, \\ Y_t = C_t + I_t, \end{cases}$$

где:  $C$  – потребление;

$I$  – инвестиции;

$Y$  – доход;

$T$  – налоги;

### 3.8 Типовые практические задания для промежуточной аттестации

Дана система эконометрических уравнений.

**Требуется**

Применив необходимое и достаточное условие идентификации, определите, идентифицируемо ли каждое из уравнений модели.

Определите метод оценки параметров модели.

Запишите в общем виде приведенную форму модели.



Модель протекционизма Сальватора (упрощенная версия):

$$\begin{cases} M_t = a_1 + b_{12}N_t + b_{13}S_t + b_{14}E_{t-1} + b_{15}M_{t-1} + \varepsilon_1, \\ N_t = a_2 + b_{21}M_t + b_{23}S_t + b_{26}Y_t + \varepsilon_2, \\ S_t = a_3 + b_{31}M_t + b_{32}N_t + b_{36}X_t + \varepsilon_3. \end{cases}$$

где:  $M$  – доля импорта в ВВП;

$N$  – общее число прошений об освобождении от таможенных пошлин;

$S$  – число удовлетворенных прошений об освобождении от таможенных пошлин;  $E$  – фиктивная переменная, равная 1 для тех лет, в которые курс доллара на международных валютных рынках был искусственно завышен, и 0 – для всех остальных лет;

$Y$  – реальный ВВП;

$X$  – реальный объем чистого экспорта;

$t$  – текущий период;

$t - 1$  – предыдущий период.

### Вариант 2

Дана система эконометрических уравнений.

#### Требуется

Применив необходимое и достаточное условие идентификации, определите, идентифицируемо ли каждое из уравнений модели.

Определите метод оценки параметров модели.

Запишите в общем виде приведенную форму модели.

Макроэкономическая модель (упрощенная версия модели Клейна):

$$\begin{cases} C_t = a_1 + b_{12}Y_t + b_{13}T_t + \varepsilon_1, \\ I_t = a_2 + b_{21}Y_t + b_{24}K_{t-1} + \varepsilon_2, \\ Y_t = C_t + I_t, \end{cases}$$

где:  $C$  – потребление;

$I$  – инвестиции;

$Y$  – доход;

$T$  – налоги;

$K$  – запас капитала;

$t$  – текущий период;

$t - 1$  – предыдущий период.

### 3.9 Темы лабораторных работ

Модель парной линейной регрессии

Модель множественной линейной регрессии

Мультиколлинеарность. Отбор наиболее существенных объясняющих переменных в регрессионной модели

Фиктивные переменные во множественной регрессии

Характеристики временных рядов. Модели стационарных и нестационарных временных рядов, их идентификация

Сглаживание временного ряда

Решение систем одновременных уравнений

Модели финансовой эконометрики

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся:**

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся П ВГАУ 1.1.01 – 2017,

Положение о фонде оценочных средств П ВГАУ 1.1.13 - 2016

##### **4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

1.	Сроки проведения текущего контроля	<i>На лабораторных работах</i>
2.	Место и время проведения текущего контроля	<i>В учебной аудитории в течение лабораторной работы</i>
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	<i>в соответствии с ОП ВО и рабочей программой</i>
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	<i>Горелова М.В., Буховец А.Г.</i>
5.	Вид и форма заданий	<i>Собеседование</i>
6.	Время для выполнения заданий	<i>в течение занятия</i>
7.	Возможность использования дополнительных материалов.	<i>Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами</i>
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	<i>Горелова М.В., Буховец А.Г.</i>
9.	Методы оценки результатов	<i>Экспертный</i>
10.	Предъявление результатов	<i>Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение занятия</i>
11.	Апелляция результатов	<i>В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ</i>

##### **4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний**

У преподавателя, осуществляющего процедуру контроля.

**Рецензент:** главный советник отдела информационной безопасности правительства Воронежской области Ряполов К.Я.