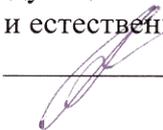


ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
БРЯНСКИЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ И БИЗНЕСА

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой гуманитарных  
и естественнонаучных дисциплин  
  
Е.А. Антошкина  
«31» августа 2022 г.

ЭКОНОМЕТРИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Укрупненная группа направлений и специальностей	38.00.00 Экономика и управление
Направление подготовки:	38.03.01 Экономика
Профиль:	Финансы организации

Разработал: к.ф.н., доцент Антошкина Е.А.

## 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФГОС ВО

В соответствии с учебным планом направления подготовки, разработанным на основе Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г. № 1327 и Приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 №301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления обязательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», дисциплина «Эконометрика» входит в состав вариативной части. Данная дисциплина, в соответствии с учебным планом института, является обязательной для изучения.

## 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Эконометрика» включает 26 тем. Темы объединены в пять дидактических единиц: «Методология эконометрического исследования. Классическая линейная модель регрессии», «Линейный регрессионный анализ при нарушении условий теоремы Гаусса- Маркова», «Типологическая регрессия. Линейные регрессионные модели с переменной структурой», «Нелинейные регрессионные модели», «Непараметрическая регрессия».

**Цель** изучения дисциплины заключается в формировании у студентов математической культуры и логического мышления, выработки представления о роли и месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре, умения логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и корректно использовать математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений.

Основными **задачами** изучения дисциплины являются:

1. Развитие у обучающихся логического и алгоритмического мышления.
2. Формирование и закрепление у обучающихся методов математической статистики, необходимых для решения профессиональных задач.
3. Формирование умений применения методов математической статистики на практике.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ)

Изучение дисциплины «Эконометрика» направлено на формирование следующих планируемых результатов обучения студентов по дисциплине. Планируемые результаты обучения (ПРО) студентов по этой дисциплине являются составной частью планируемых результатов освоения образовательной программы и определяют следующие требования. После освоения дисциплины студенты должны:

**Овладеть компетенциями:**

- способен выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3);
- способен на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов (ПК-2).

Результаты обучения	Содержание	Код компетенции
---------------------	------------	-----------------

	<b>компетенции</b>	
<p><b>Знать:</b> методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p><b>Владеть:</b> математическим аппаратом при решении профессиональных проблем</p>	<p>способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы</p>	ОПК-3
<p>Знать: типовые методике и действующую нормативно- правовую базу</p> <p>Уметь: рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов</p> <p>Владеть: способностью на основе типовых методик и действующей нормативно- правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов</p>	<p>способностью на основе типовых методик и действующей нормативно- правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов</p>	ПК-2

#### **4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Согласно учебному плану, дисциплина «Эконометрика» изучается в 5 семестре 3 курса (заочной форме обучения).

Компетенции, знания и умения, а также опыт деятельности, приобретаемые студентами после изучения дисциплины, будут использоваться ими в ходе осуществления профессиональной деятельности.

## 5. ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ИХ ТРУДОЁМКОСТЬ

заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц (академических часов – ак. ч.)	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины	4(144)	4(144)
Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем), из них:	16	16
- лекции (Л)	6	6
- семинарские занятия (СЗ)		
- практические занятия (ПЗ)	10	10
- лабораторные занятия (ЛЗ)		
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:	128	128
- курсовая работа (проект)		
- контрольная работа		
- доклад (реферат)		
- расчетно-графическая работа		
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

## 6. ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование модуля (дидактические единицы)	№ п.п.	Тема	Перечень планируемых результатов обучения (ПРО)
1	<b>Методология эконометрического исследования. Классическая линейная модель регрессии</b>	1	Этапы создания эконометрических моделей	ОПК-3 ПК-2
		2	Информационные технологии, используемые в эконометрике	
		3	Оценивание параметров линейной модели методом наименьших квадратов	
		4	Теорема Гаусса-Маркова	
		5	Анализ регрессионных остатков. Построение регрессионной модели в условиях мультиколлинеарности регрессоров	
2	<b>Линейный регрессионный анализ при нарушении условий теоремы Гаусса-Маркова</b>	6	Обобщенная линейная модель множественной регрессии	ОПК-3 ПК-2
		7	Применение метода наименьших квадратов для идентификации обобщенной регрессионной модели, ошибки в форме Уайта и в форме Невье-Веста	
		8	Обобщенный метод наименьших	

			квадратов	
		9	Линейная гетероскедастичности. Линейная модель регрессии с автокоррелированными остатками	
		10	Оценка параметров модели с автокоррелированными остатками: процедура Кохрейна-Оркатта	
3	<b>Типологическая регрессия. Линейные регрессионные модели с переменной структурой</b>	11	Проблема неоднородности данных в регрессионном анализе. Типологизация объектов	ОПК-3 ПК-2
		12	Типологическая регрессия. Регрессионные модели с фиктивными переменными	
		13	Проверка гипотезы о регрессионной однородности двух групп наблюдений: критерий Чоу	
		14	Построение линейных регрессионных моделей по неоднородным данным	
		15	Линейные регрессионные модели с переменной структурой	
4	<b>Нелинейные регрессионные модели</b>	16	Классификация нелинейных регрессионных моделей	ОПК-3 ПК-2
		17	Линеаризация нелинейных моделей. Методы нелинейной оптимизации	
		18	Подбор линеаризующего преобразования (подход Бокса-Кокса)	
		19	Модель с постоянными темпами роста (полулогарифмическая шкала). Полиномиальная регрессия. Идентификация производственной функции Кобба-Дугласа	
		20	Линейная модель вероятности. Модели бинарного выбора: логит-модель, пробит-модель. Оценивание параметров моделей бинарного выбора	
5	<b>Непараметрическая регрессия</b>	21	Оценка Надарая - Ватсона	ОПК-3 ПК-2
		22	Непараметрическая регрессия со случайными регрессорами	
		23	Непараметрическая регрессия с неслучайными регрессорами непараметрических линейных оценок регрессии как обобщение оценок типа Надарая - Ватсона	
		24	Свойства оценок	

		25	Локально-полиномиальные оценки регрессии	
		26	Определение локально-полиномиальных оценок регрессии и их свойства	

### 7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ заочная форма обучения

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Лекции	ЛР	ПЗ	СЗ	СРС
1	Этапы создания эконометрических моделей	5,5	0,5				5
2	Информационные технологии, используемые в эконометрике	5,5	0,5				5
3	Оценивание параметров линейной модели методом наименьших квадратов	5,5	0,5				5
4	Теорема Гаусса-Маркова	5,5	0,5				5
5	Анализ регрессионных остатков. Построение регрессионной модели в условиях мультиколлинеарности регрессоров	5,5	0,5				5
6	Обобщенная линейная модель множественной регрессии	5,5	0,5				5
7	Применение метода наименьших квадратов для идентификации обобщенной регрессионной модели, ошибки в форме Уайта и в форме Невье-Веста	6	0,5		0,5		5
8	Обобщенный метод наименьших квадратов	6	0,5		0,5		5
9	Линейная гетероскедастичности. Линейная модель регрессии с автокоррелированными остатками	6	0,5		0,5		5
10	Оценка параметров модели с автокоррелированными остатками: процедура Кохрейна-Оркатта	6	0,5		0,5		5
11	Проблема неоднородности данных в регрессионном анализе. Типологизация объектов	6	0,5		0,5		5
12	Типологическая регрессия. Регрессионные модели с фиктивными переменными	6	0,5		0,5		5
13	Проверка гипотезы о регрессионной однородности двух групп наблюдений: критерий Чоу	5,5			0,5		5
14	Построение линейных регрессионных моделей по	5,5			0,5		5

	неоднородным данным						
15	Линейные регрессионные модели с переменной структурой	5,5			0,5		5
16	Классификация нелинейных регрессионных моделей	5,5			0,5		5
17	Линеаризация нелинейных моделей. Методы нелинейной оптимизации	5,5			0,5		5
18	Подбор линеаризующего преобразования (подход Бокса-Кокса)	5,5			0,5		5
19	Модель с постоянными темпами роста (полулогарифмическая шкала). Полиномиальная регрессия. Идентификация производственной функции Кобба-Дугласа	5,5			0,5		5
20	Линейная модель вероятности. Модели бинарного выбора: логит-модель, пробит-модель. Оценивание параметров моделей бинарного выбора	5,5			0,5		5
21	Оценка Надарая - Ватсона	5,5			0,5		5
22	Непараметрическая регрессия со случайными регрессорами	5,5			0,5		5
23	Непараметрическая регрессия с неслучайными регрессорами непараметрических линейных оценок регрессии как обобщение оценок типа Надарая - Ватсона	4,5			0,5		4
24	Свойства оценок	4,5			0,5		4
25	Локально-полиномиальные оценки регрессии	5,5			0,5		5
26	Определение локально-полиномиальных оценок регрессии и их свойства	5,5			0,5		5
<b>Итого:</b>		<b>144</b>	<b>6</b>		<b>10</b>		<b>128</b>

## 8. СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом не предусмотрены.

## 9. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине.  
Рекомендуемые темы для проведения практических занятий:

### заочная форма обучения:

1. Применение метода наименьших квадратов для идентификации обобщенной регрессионной модели, ошибки в форме Уайта и в форме Невье-Веста.
2. Обобщенный метод наименьших квадратов.

3. Линейная гетероскедастичности. Линейная модель регрессии с автокоррелированными остатками.
4. Оценка параметров модели с автокоррелированными остатками: процедура Кохрейна-Оркатта.
5. Проблема неоднородности данных в регрессионном анализе. Типологизация объектов.
6. Типологическая регрессия. Регрессионные модели с фиктивными переменными.
7. Проверка гипотезы о регрессионной однородности двух групп наблюдений: критерий Чоу.
8. Построение линейных регрессионных моделей по неоднородным данным.
9. Линейные регрессионные модели с переменной структурой.
10. Классификация нелинейных регрессионных моделей.
11. Линеаризация нелинейных моделей. Методы нелинейной оптимизации.
12. Подбор линеаризующего преобразования (подход Бокса-Кокса).
13. Модель с постоянными темпами роста (полулогарифмическая шкала). Полиномиальная регрессия. Идентификация производственной функции Кобба-Дугласа.
14. Линейная модель вероятности. Модели бинарного выбора: логит-модель, пробит-модель. Оценивание параметров моделей бинарного выбора.
15. Оценка Надарая – Ватсона.
16. Непараметрическая регрессия со случайными регрессорами.
17. Непараметрическая регрессия с неслучайными регрессорами непараметрических линейных оценок регрессии как обобщение оценок типа Надарая – Ватсона.
18. Свойства оценок.
19. Локально-полиномиальные оценки регрессии.
20. Определение локально-полиномиальных оценок регрессии и их свойства.

## **10. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

Учебным планом не предусмотрены.

## **11. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

### **11.1. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Рекомендуются следующие виды самостоятельной работы:

- изучение теоретического материала с использованием конспекта лекций и рекомендованной литературы;
- подготовка к зачету с оценкой в соответствии с перечнем контрольных вопросов для аттестации;
- дидактическое тестирование.

В комплекте учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся входят:

- рабочая программа;
- оценочные материалы.

### **11.2 КУРСОВАЯ РАБОТА**

Учебным планом не предусмотрено.

### **11.3. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

Учебным планом не предусмотрено.

## 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 12.1. ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ

1. Этапы создания эконометрических моделей.
2. Информационные технологии, используемые в эконометрике.
3. Оценивание параметров линейной модели методом наименьших квадратов.
4. Теорема Гаусса-Маркова.
5. Анализ регрессионных остатков.
6. Построение регрессионной модели в условиях мультиколлинеарности регрессоров.
7. Обобщенная линейная модель множественной регрессии.
8. Применение метода наименьших квадратов для идентификации обобщенной регрессионной модели, ошибки в форме Уайта и в форме Невье-Веста.
9. Обобщенный метод наименьших квадратов.
10. Линейная гетероскедастичности.
11. Линейная модель регрессии с автокоррелированными остатками.
12. Оценка параметров модели с автокоррелированными остатками: процедура Кохрейна-Оркатта.
13. Проблема неоднородности данных в регрессионном анализе.
14. Типологизация объектов.
15. Типологическая регрессия.
16. Регрессионные модели с фиктивными переменными.
17. Проверка гипотезы о регрессионной однородности двух групп наблюдений: критерий Чоу.
18. Построение линейных регрессионных моделей по неоднородным данным.
19. Линейные регрессионные модели с переменной структурой.
20. Классификация нелинейных регрессионных моделей.
21. Линеаризация нелинейных моделей.
22. Методы нелинейной оптимизации.
23. Подбор линеаризующего преобразования (подход Бокса-Кокса).
24. Модель с постоянными темпами роста (полулогарифмическая шкала).
25. Полиномиальная регрессия.
26. Идентификация производственной функции Кобба-Дугласа.
27. Линейная модель вероятности.
28. Модели бинарного выбора: логит-модель, пробит-модель.
29. Оценивание параметров моделей бинарного выбора.
30. Оценка Надарая – Ватсона.
31. Непараметрическая регрессия со случайными регрессорами.
32. Непараметрическая регрессия с неслучайными регрессорами непараметрических линейных оценок регрессии как обобщение оценок типа Надарая – Ватсона.
33. Свойства оценок.
34. Локально-полиномиальные оценки регрессии.
35. Определение локально-полиномиальных оценок регрессии и их свойства.

### 12.2. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ТЕСТА

#### *1. Задание*

Условный образ какого-либо объекта, приближенно воссоздающий этот объект с помощью

некоторого языка, называется:

**моделью**

методом

гипотезой

медианой

## 2. Задание

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \rightarrow \max(\min):$$

**условный экстремум линейной целевой функции n переменных**

условный экстремум транспонированной матрицы

условный экстремум показательной функции

условный экстремум степенной функции

## 3. Задание

Найти такое решение  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m})$ , удовлетворяющее системе и условию  $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n \geq 0$ , при котором функция  $F = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$  принимает максимальное значение:

**стандартная задача в канонической форме**

нестандартная задача

транспортная задача

двойственная задача

## 4. Задание

Любой набор чисел  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m})$ , удовлетворяющий системе

$$\text{ограничений} \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n & (\leq = \geq) & b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n & (\leq = \geq) & b_2 \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n & (\leq = \geq) & b_m \end{cases} \text{ называется:}$$

**допустимым решением данной задачи линейного программирования**

общим решением задачи нелинейного программирования

общим решением задачи линейного программирования

частным решением задачи линейного программирования

## 5. Задание

Привести к каноническому виду следующую задачу линейного программирования

$$Z = -3x_1 - 5x_2 - 6x_3 \rightarrow \min;$$

$$2x_1 + 5x_2 - 7x_3 \leq 12;$$

$$3x_1 - 2x_2 + 10x_3 \leq 17;$$

$$-4x_1 + 3x_2 + 8x_3 \geq 15; x_1, x_3 \geq 0$$

$$Z_2 : Z_2 = 3x_1 + 6x_2 + 5x_3 - 5x_4 \rightarrow \max \text{ **правильный ответ**}$$

$$Z_2 : Z_2 = 3x_1 - 6x_2 - 5x_3 - 5x_4 \rightarrow \max$$

$$Z_2 : Z_2 = 3x_1 + 6x_2 + 5x_3 - 5x_4 \rightarrow \min$$

$$Z_2 : Z_2 = 3x_1 + x_2 + x_3 - x_4 \rightarrow \max$$

### **6. Задание**

Задача является хорошо обусловленной:

**если при небольших изменениях входных данных результаты ее решения изменяются незначительно и при любых исходных данных из возможного диапазона из изменения задача однозначно разрешима**

если при больших изменениях входных данных результаты ее решения изменяются незначительно и при любых исходных данных из возможного диапазона из изменения задача однозначно разрешима

если при небольших изменениях не входных данных результаты ее решения изменяются незначительно и при любых исходных данных из возможного диапазона из изменения задача однозначно разрешима

если при небольших изменениях входных данных результаты ее решения не изменяются незначительно и при любых исходных данных из возможного диапазона из изменения задача однозначно разрешима

### **7. Задание**

При больших количествах однотипных вычислений вступают в силу:

**вероятностные законы**

динамические законы

закон Ньютона

закон Ома

### **8. Задание**

Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то линейная функция принимает:

**максимальное значение в одной из угловых точек многогранника решений**

минимальное значение в одной из угловых точек многогранника решений

наибольшее значение в одной из угловых точек многогранника решений

наименьшее значение в одной из угловых точек многогранника решений

### **9. Задание**

Если линейная функция принимает максимальное значение более чем в одной угловой точке:

**то она принимает его в любой точке, являющейся выпуклой линейной комбинацией этих точек**

то она не принимает его в любой точке, являющейся выпуклой линейной комбинацией этих точек

то она принимает его в определенной точке, являющейся выпуклой линейной комбинацией этих точек

то она принимает его в любой точке, являющейся вогнутой линейной комбинацией этих точек

### **10. Задание**

Каждому допустимому базисному решению задачи линейного программирования соответствует:

**угловая точка многогранника решений**

угловая скорость

прямолинейное движение

равноускоренное движение

**11. Задание**

$$Z = 2x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 \rightarrow \max;$$

$$- x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 2;$$

Решить симплекс-методом  $x_1 - x_2 + x_3 = 1;$  :  
 $2x_1 + x_2 = 2;$   
 $x_1, \dots, x_4 \geq 0$

$x_1 = 1/2; x_2 = 1; x_3 = 3/2; x_4 = 0; Z_{\max} = 3$  **правильный ответ**

$x_1 = 1/2; x_2 = 1; x_3 = 3/2; x_4 = 0; Z_{\max} = 0$

$x_1 = 1/2; x_2 = 1; x_3 = 3/2; x_4 = -9; Z_{\max} = 3$

$x_1 = 1/2; x_2 = 90; x_3 = 3/2; x_4 = 0; Z_{\max} = 3$

**12. Задание**

Базисные переменные	$C_{\text{баз}}$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	Правые части
$x_1$	2	1	0	1	1	2	3	2
$x_2$	3	0	1	2	1	1	1	6
$Z$		0	0	0	0	3	4	22

В таблице стоит оптимальное опорное решение, на котором целевая функция достигает своего максимума -  $\bar{x}_1 = (2; 6; 0; 0; 0; 0)$  :

$Z_{\max} = 22$

$Z_{\max} = 25$

$Z_{\max} = 29$

$Z_{\max} = 2$

**13. Задание**

Симплекс-метод связан с тем, что он впервые разрабатывался применительно к задачам линейного программирования, в которых множество  $X$  представляет:

симплекс в  $E^n$

симплекс в  $K$

симплекс в  $K^n$

симплекс в  $R$

**14. Задание**

$$Z' = y_1 + y_2 + \dots + y_n \rightarrow \min;$$

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n + y_1 = b_1;$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n + y_2 = b_2;$$

Целевая функция ..... ограничена снизу числом:

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n + y_m = b_m$$

0

6

7

1

### 15. Задание

Если исходная симплекс-таблица  $S(v, B) \succ^r 0$ , то имеют место лексикографические неравенства:

$$S(\omega, \bar{B}) \succ^r 0, S(v, B) \succ^\Delta S(\omega, \bar{B}) \text{ правильный ответ}$$

$$S(\omega, \bar{B}) \leq 0, S(v, B) \succ^\Delta S(\omega, \bar{B})$$

$$S(\omega, \bar{B}) \succ^r 0, S(v, B) \cong^\Delta S(\omega, \bar{B})$$

$$S(\omega, \bar{B}) \succ^\infty 0, S(v, B) \succ^\leftarrow S(\omega, \bar{B})$$

### 16. Задание

Сумма всех запасов равна сумме всех потребностей  $\sum_{i=1}^m M_i = \sum_{j=1}^n N_j$  :

закрытая транспортная задача

открытая транспортная задача

задача выбора маршрута

задача нелинейного программирования

### 17. Задание

Транспортная задача заключается в определении такого плана перевозок  $x = \{x_{ij}\}$ , который минимизирует функцию:

$$f(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \text{ правильный ответ}$$

$$x_{ij} \geq 0, i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n};$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = x_{i1} + \dots + x_{in} = a_i, i = \overline{1, m};$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = x_{1j} + \dots + x_{mj} = b_j, j = \overline{1, n}$$

### 18. Задание

Генеральной совокупностью называют:

**совокупность объектов, из которых производится выборка**

совокупность случайно отобранных объектов

совокупность объектов, выбранных в определенном порядке

аналитической

### 19. Задание

Найти медиану вариационного ряда:

$x_i$	1	2	3	4	5	6
-------	---	---	---	---	---	---

$n_i$	2	3	6	8	22	9
-------	---	---	---	---	----	---

5  
6  
3  
8

**20. Задание**

Если случайная величина  $t_k$  имеет распределение Стьюдента  $T_k$  с  $k$  степенями свободы, то и  $-t_k$  имеет распределение:

$$t_k = \frac{\xi_o}{\sqrt{\frac{1}{k}(\xi_1^2 + \dots + \xi_k^2)}} = \frac{\xi_o}{\sqrt{\frac{X_k^2}{k}}}$$

$$t_k = \frac{\xi_o}{\sqrt{\frac{1}{k}(\xi_1^2 + \dots + \xi_k^2)}} = \frac{\xi_o}{\sqrt{\frac{X_k^2}{k}}}$$

$$t_k = -\frac{\xi_o}{\sqrt{\frac{1}{k}(\xi_1^2 + \dots + \xi_k^2)}} = -\frac{\xi_o}{\sqrt{\frac{X_k^2}{k}}}$$

**правильный ответ**

$$t_k = \frac{\xi_o}{\sqrt{-\frac{1}{k}(\xi_1^2 + \dots + \xi_k^2)}} = \frac{\xi_o}{\sqrt{-\frac{X_k^2}{k}}}$$

**21. Задание**

$$f_{k,m} = \frac{X_k^2/k}{X_m^2/m} = \frac{m \cdot X_k^2}{k \cdot X_m^2}$$

Распределение случайной величины

Стьюдента

**Фишера**

Пирсона

Гамма-распределения

**22. Задание**

Пусть функция  $f(x)$  непрерывно дифференцируема в открытом выпуклом множестве  $G \subset R^n$ . Предположим, что существуют  $x_* \in R^n, r, \beta > 0$ , такие, что  $N(x_*, r) \subset G, F(x_*) = 0$ , и существует  $W^{-1}(x_*)$ , причем  $\|W^{-1}(x_*)\| \leq \beta, W(x) \in lip_\gamma(N(x_*, r))$ .

Тогда существует  $\varepsilon > 0$  такое, что для всех  $x^{(0)} \in N(x_*, \varepsilon)$  последовательность  $x^{(1)}, x^{(2)}, \dots$ , порождаемая соотношением  $x^{(k+1)} = x^{(k)} - W^{-1}(x^{(k)})F(x^{(k)})$ , сходится к  $x_*$  и

удовлетворяет неравенству  $\|x^{(k+1)} - x_*\| \leq \beta \gamma \|x^{(k)} - x_*\|^2$  :

**теорема о достаточных условиях сходимости метода Ньютона**

теорема о необходимом и достаточном условии сходимости метода простых итераций

теорема о погрешности приближений, вычисляемых методом простых итераций

теорема Ньютона

### 23.Задание

В качестве приближающих функций в зависимости от характера точечного графика функции не используют следующие функции:

$$y=\operatorname{tg}x \quad \text{правильный ответ}$$

$$y=ax+b$$

$$y=ax^m$$

$$y=ae^{mx}$$

### 24.Задание

Определите необходимое условие экстремума функции трех переменных:

$$\frac{\partial \hat{O}}{\partial a} = 0; \frac{\partial \hat{O}}{\partial b} = 0; \frac{\partial \hat{O}}{\partial \tilde{n}} = 0 \quad \text{правильный ответ}$$

$$\frac{\partial \hat{O}}{\partial a} = 1; \frac{\partial \hat{O}}{\partial b} = -1; \frac{\partial \hat{O}}{\partial \tilde{n}} = 0$$

$$\frac{\partial \hat{O}}{\partial a} = 0; \frac{\partial \hat{O}}{\partial b} = 9; \frac{\partial \hat{O}}{\partial \tilde{n}} = 9$$

$$\frac{\partial \hat{O}}{\partial a} = 0; \frac{\partial \hat{O}}{\partial b} = -7; \frac{\partial \hat{O}}{\partial \tilde{n}} = 1$$

### 25.Задание

Значения разностей  $y_i - F(x_i, a, b, c) = \varepsilon_i$  называются:

**отклонениями измеренных значений  $y$  от вычисленных по формуле  $y=F(x,a,b,c)$**

отклонениями неизмеренных значений  $y$  от вычисленных по формуле  $y=F(x,a,b,c)$

отклонениями измеренных значений  $y$  от вычисленных по формуле  $y=F(x,a,b)$

отклонениями измеренных значений  $y$  от вычисленных по формуле  $y=F(x,a,c)$

### 26. Задание

Закон распределения дискретной случайной величины  $X$ , представляющей собой число  $m$  наступлений события  $A$  в серии  $n$  независимых испытаний, в каждом из которых событие может произойти с одной и той же вероятностью  $p$ :

**биномиальный закон распределения**

закон Ньютона

закон Кеплера

закон Ома

## 13. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

### 13.1. ОСНОВНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Яковлева, А. В. Эконометрика : учебное пособие / А. В. Яковлева. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 223 с. — ISBN 978-5-9758-1820-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81090.html>

Эконометрика : лабораторный практикум / составители Н. А. Чечерова. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 176 с. — ISBN 978-5-4497-0154-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85837.html>

### 13.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Величко А.С. Эконометрика в Eviews [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Величко А.С.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2016.— 66 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47403.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Орлов А.И. Эконометрика [Электронный ресурс]/ Орлов А.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 677 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52168.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебник/ К.В. Балдин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 562 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5265.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Яковлев В.П. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров/ Яковлев В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2016.— 384 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60631.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### 13.3 РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Электронно-библиотечная система : <http://www.iprbookshop.ru/>— ЭБС «IPRbooks»

## 14. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Эконометрика» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, осуществляется в виде лекционных и практических занятий, в ходе самостоятельной работы. В ходе самостоятельной работы студенты должны изучить лекционные и практические материалы, другие источники (учебники и учебно-методические пособия, подготовиться к ответам на контрольные вопросы и тестовые задания.

Дисциплина «Эконометрика» включает 26 тем.

Для проведения лекционных занятий предлагается следующая тематика, в соответствии с 7 разделом рабочей программы дисциплины:

#### при заочной форме обучения:

1. Этапы создания эконометрических моделей.
2. Информационные технологии, используемые в эконометрике.
3. Оценивание параметров линейной модели методом наименьших квадратов.
4. Теорема Гаусса-Маркова.
5. Анализ регрессионных остатков. Построение регрессионной модели в условиях мультиколлинеарности регрессоров.
6. Обобщенная линейная модель множественной регрессии.
7. Применение метода наименьших квадратов для идентификации обобщенной регрессионной модели, ошибки в форме Уайта и в форме Невье-Веста.
8. Обобщенный метод наименьших квадратов.
9. Линейная гетероскедастичности. Линейная модель регрессии с автокоррелированными остатками.
10. Оценка параметров модели с автокоррелированными остатками: процедура Кохрейна-Оркатта.
11. Проблема неоднородности данных в регрессионном анализе. Типологизация объектов.
12. Типологическая регрессия. Регрессионные модели с фиктивными переменными.

**Лекция** – форма обучения студентов, при которой преподаватель последовательно излагает основной материал темы учебной дисциплины. Лекция – это важный источник

информации по каждой учебной дисциплине. Она ориентирует студента в основных проблемах изучаемого курса, направляет самостоятельную работу над ним. Для лекций по данному предмету должна быть отдельная тетрадь для лекций. Прежде всего запишите, имя, отчество и фамилию лектора, оставьте место для списка рекомендованной литературы, пособий, справочников.

Будьте внимательны, когда лектор объявляет тему лекции, объясняет Вам место, которое занимает новый предмет в Вашей подготовке и чему новому вы сможете научиться. Опытный студент знает, что, как правило, на первой лекции преподаватель обосновывает свои требования, раскрывает особенности чтения курса и способы сдачи экзамена.

Отступите поля, которые понадобятся для различных пометок, замечаний и вопросов.

Запись содержания лекций очень индивидуальна, именно поэтому трудно пользоваться чужими конспектами.

Не стесняйтесь задавать вопросы преподавателю! Чем больше у Вас будет информации, тем свободнее и увереннее Вы будете себя чувствовать!

#### **Базовые рекомендации:**

- не старайтесь дословно конспектировать лекции, выделяйте основные положения, старайтесь понять логику лектора;
- точно записывайте определения, законы, понятия, формулы, теоремы и т.д.;
- передавайте излагаемый материал лектором своими словами;
- наиболее важные положения лекции выделяйте подчеркиванием;
- создайте свою систему сокращения слов;
- привыкайте просматривать, перечитывать перед новой лекцией предыдущую информацию;
- дополняйте материал лекции информацией;
- задавайте вопросы лектору;
- обязательно вовремя пополняйте возникшие пробелы.

#### **Правила тактичного поведения и эффективного слушания на лекциях:**

- Слушать (и слышать) другого человека - это настоящее искусство, которое очень пригодится в будущей профессиональной деятельности экономиста.

- Если преподаватель «скучный», но Вы чувствуете, что он действительно владеет материалом, то скука - это уже Ваша личная проблема (стоит вообще спросить себя, а настоящий ли Вы студент, если Вам не интересна лекция специалиста?).

Существует очень полезный прием, позволяющий студенту оставаться в творческом напряжении даже на лекциях заведомо «неинтересных» преподавателях. Представьте, что перед Вами клиент, который что-то знает, но ему трудно это сказать (а в консультативной практике с такими ситуациями постоянно приходится сталкиваться). Очень многое здесь зависит от того, поможет ли слушающий говорящему лучше изложить свои мысли (или сообщить свои знания). Но как может помочь «скучному» преподавателю студент, да еще в большой аудитории, когда даже вопросы задавать неприлично?

Прием прост - постарайтесь всем своим видом показать, что Вам «все-таки интересно» и Вы «все-таки верите», что преподаватель вот- вот скажет что-то очень важное. И если в аудитории найдутся хотя бы несколько таких студентов, внимательно и уважительно слушающих преподавателя, то может произойти «маленькое чудо», когда преподаватель «вдруг» заговорит с увлечением, начнет рассуждать смело и с озорством (иногда преподаватели сами ищут в аудитории внимательные и заинтересованные лица и начинают читать свои лекции, частенько поглядывая на таких студентов, как бы «вдохновляясь» их доброжелательным вниманием). Если это кажется невероятным (типа

того, что «чудес не бывает»), просто вспомните себя в подобных ситуациях, когда с приятным собеседником-слушателем Вы вдруг обнаруживаете, что говорите намного увереннее и даже интереснее для самого себя. Но «маленького чуда» может и не произойти, и тогда главное - не обижаться на преподавателя (как не обижается на своего «так и не разговорившегося» клиента опытный психолог-консультант). Считайте, что Вам не удалось «заинтересовать» преподавателя своим вниманием (он просто не поверил в то, что Вам действительно интересно).

- Чтобы быть более «естественным» и чтобы преподаватель все-таки поверил в вашу заинтересованность его лекцией, можно использовать еще один прием. Постарайтесь молча к чему-то «придаться» в его высказываниях. И когда вы найдете слабое звено в рассуждениях преподавателя (а при желании это несложно сделать даже на лекциях признанных психологических авторитетов), попробуйте «про себя» поспорить с преподавателем или хотя бы послушайте, не станет ли сам преподаватель «опровергать себя» (иногда опытные преподаватели сначала подбрасывают провокационные идеи, а затем как бы сами с собой спорят). В любом случае, несогласие с преподавателем - это прекрасная основа для диалога (в данном случае - для «внутреннего диалога»), который уже после лекции, на практическом занятии может превратиться в диалог реальный. Естественно, не следует извращать данный прием и всем своим видом показывать преподавателю, что Вы его «презираете», что он «ничтожество» и т. п. Критика (особенно критика преподавателя) должна быть конструктивной и доброжелательной. Будущему экономисту вообще противопоказано «демонстративное презрение» к кому бы то ни было (с соответствующими «вытаращенными глазами» и «фыркающим ротиком») - это скорее, признак «пациента», чем специалиста-человековеда...

- Если Вы в чем-то не согласны (или не понимаете) с преподавателем, то совсем не обязательно тут же перебивать его и, тем более, высказывать свои представления, даже если они и кажутся Вам верными. Перебивание преподавателя на полуслове - это верный признак невоспитанности. А вопросы следует задавать либо после занятий (для этого их надо кратко записать, чтобы не забыть), либо выбрав момент, когда преподаватель сделал хотя бы небольшую паузу, и обязательно извинившись. Неужели не приятно самому почувствовать себя воспитанным человеком, да еще на глазах у целой аудитории?

#### **Правила конспектирования на лекциях:**

- Не следует пытаться записывать подряд все то, о чем говорит преподаватель. Даже если студент владеет стенографией, записывать все высказывания просто не имеет смысла: важно уловить главную мысль и основные факты.

- Желательно оставлять на страницах поля для своих заметок (и делать эти заметки либо во время самой лекции, либо при подготовке к практическим занятиям и экзаменам).

- Естественно, желательно использовать при конспектировании сокращения, которые каждый может «разработать» для себя самостоятельно (лишь бы самому легко было потом разобраться с этими сокращениями).

- Стараться поменьше использовать на лекциях диктофоны, поскольку потом трудно будет «декодировать» неразборчивый голос преподавателя, все равно потом придется переписывать лекцию (а с голоса очень трудно готовиться к ответственным экзаменам), наконец, диктофоны часто отвлекают преподавателя тем, что студент ничего не делает на лекции (за него, якобы «работает» техника) и обычно просто сидит, глядя на преподавателя немигающими глазами (взглядом немного скучающего «удава»), а преподаватель чувствует себя неуютно и вместо того, чтобы свободно размышлять над проблемой, читает лекцию намного хуже, чем он мог бы это сделать (и это не только наши личные впечатления: очень многие преподаватели рассказывают о подобных случаях).

Для проведения практических занятий предлагается следующая тематика, в соответствии с 9 разделом рабочей программы дисциплины:

### заочная форма обучения:

1. Этапы создания эконометрических моделей.
2. Применение метода наименьших квадратов для идентификации обобщенной регрессионной модели, ошибки в форме Уайта и в форме Невье-Веста.
3. Обобщенный метод наименьших квадратов.
4. Линейная гетероскедастичности. Линейная модель регрессии с автокоррелированными остатками.
5. Оценка параметров модели с автокоррелированными остатками: процедура Кохрейна-Оркатта.
6. Проблема неоднородности данных в регрессионном анализе. Типологизация объектов.
7. Типологическая регрессия. Регрессионные модели с фиктивными переменными.
8. Проверка гипотезы о регрессионной однородности двух групп наблюдений: критерий Чоу.
9. Построение линейных регрессионных моделей по неоднородным данным.
10. Линейные регрессионные модели с переменной структурой.
11. Классификация нелинейных регрессионных моделей.
12. Линеаризация нелинейных моделей. Методы нелинейной оптимизации.
13. Подбор линеаризующего преобразования (подход Бокса-Кокса).
14. Модель с постоянными темпами роста (полулогарифмическая шкала). Полиномиальная регрессия. Идентификация производственной функции Кобба-Дугласа.
15. Линейная модель вероятности. Модели бинарного выбора: логит-модель, пробит-модель. Оценивание параметров моделей бинарного выбора.
16. Оценка Надарая – Ватсона.
17. Непараметрическая регрессия со случайными регрессорами.
18. Непараметрическая регрессия с неслучайными регрессорами непараметрических линейных оценок регрессии как обобщение оценок типа Надарая – Ватсона.
19. Свойства оценок.
20. Локально-полиномиальные оценки регрессии.
21. Определение локально-полиномиальных оценок регрессии и их свойства.

**Практические занятия** в виде разбора конкретной ситуации и решении практических задач, связанных с экономическими расчётами проводятся в целях закрепления теоретического материала и получения практических навыков в обосновании принимаемых решений по различным вопросам планирования деятельности предприятия.

Ситуационные задачи базируются на реальной информации, однако, как правило, при их разработке используются условные названия и фактические данные могут быть несколько изменены. Для экономии времени при проведении разбора ситуации историческая справка по ситуации даётся в сжатом виде, а дополнительная информация представляется в удобном для обсуждения виде. Однако это не означает, что в процессе обсуждения нельзя добавить к имеющейся информации факты и сведения, которые необходимы для принятия решений.

Участник обсуждения не должен связывать себя предыдущими решениями. То, что сделал предшествующий исследователь, несущественно. И если изложение фактов в отдельной ситуационной задаче уже объясняет конечное действие или решение, по которому принимается окончательное решение. Ситуационная задача обычно не идёт дальше того, что было в действительности. Основные вопросы, обсуждаемых на практическом занятии: **Почему? и Как?, а не Что?** Дискуссия также не означает

обязательность ответа на вопрос: **Хорошее или плохое было принятое решение?** Оценку того рода должен сделать самостоятельно каждый участвующий в дискуссии.

Но надо всегда помнить, что принятие решений в реальной жизни зависит от способности отделять существенное от несущественного. Нельзя также забывать, что другие участники дискуссии могут не согласиться с таким пониманием «не относящихся к делу» фактов. Но именно в этих выявляющихся в ходе дискуссии различиях в оценках и подходах и заключается ценность дискуссии.

В ходе разбора ситуации участник вправе принять или отвергнуть обоснованность любого постулата или определения. Другими словами, во время этого интеллектуального занятия он имеет возможности делать различные выводы так же, как и в повседневной жизни. При проведении итогов дискуссии по конкретной ситуационной задаче не даются оценки правильности предложенных решений, а может приводиться пример того, как рассматриваемая проблема была решена на практике.

Будущему специалисту кроме теоретических знаний в области планирования деятельности предприятия, необходимо приобрести умение выполнять необходимые обоснования и расчёты по оценке эффективности различных технических и организационных мероприятий.

Решение специальных задач по курсу позволит расширить и углубить экономические знания студентов, привить им необходимые навыки решения наиболее часто встречающихся на практике задач по организации планирования на предприятии.

Решению специальных задач по курсу предшествует изучение темы, решения типовых задач перед проведением практического занятия по данной теме. Таким образом, на практике проверяется уровень полученных студентами теоретических знаний. В результате с помощью преподавателя происходит полное усвоение и закрепление профессиональных знаний, дополняющихся определёнными деловыми навыками.

Решая конкретные задачи, студенты на практических занятиях включаются в реальный процесс экономической работы, которая производится на производственном предприятии.

## **15. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА**

### **15.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы следующие программное обеспечение и информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»

### **15.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

Кабинет коммерческой деятельности, Кабинет Статистики, маркетинга и рекламы № 504: 32 места (16 столов, 32 стула), 1 доска, 4 стенда, 1 стол преподавателя, 1 кафедра, вешалка напольная – 2 шт.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС: Кабинет №405: 20 мест (10 столов, 20 стульев), 1 доска, 8 стендов, 1 кафедра, вешалка напольная – 1 шт, 8 ПЭВМ с выходом в Интернет, принтер – 1.

**Рабочую программу дисциплины составила:**

Антошкина Екатерина Александровна, к.ф.н., доцент кафедры гуманитарных и естественнонаучных дисциплин ЧОУ ВО «Брянский институт управления и бизнеса»

**Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Гуманитарных и естественнонаучных дисциплин»:**

протокол № 1 от «31» августа 2022 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /Антошкина Е.А./

**Рабочая программа дисциплины рассмотрена, согласована и одобрена на заседании кафедры «Экономики и управления»:**

протокол № 1 от «31» августа 2022 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /Мукайдех Е.А./