

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭКОНОМЕТРИКА

Направление подготовки 38.03.01 «Экономика»

Направленность «Учет и анализ бизнес-процессов»

Квалификация выпускника: бакалавр

Кострома

2020

Рабочая программа дисциплины «Эконометрика» разработана:

- в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки РФ № 1327 от 12.11.2015
- в соответствии с учебным планом направления подготовки 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата), направленность «Учет и анализ бизнес-процессов», год начала подготовки 2020 (очная форма обучения).

Разработал: Глухова Светлана Михайловна, к.э.н., доцент

Рецензент: Алхасова Ирина Владимировна, к.э.н., доцент

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры бухгалтерского учета и аудита
Протокол заседания кафедры № 9 от 07.05.2020 г.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА

На заседании кафедры бухгалтерского учета и аудита
Протокол заседания кафедры № 9 от 13.05.2021 г.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА

На заседании кафедры бухгалтерского учета и аудита
Протокол заседания кафедры № 7 от 16.03.22 г.

.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА

На заседании кафедры бухгалтерского учета и аудита
Протокол заседания кафедры № 9 от 17.05.2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины: обучение студентов методологии и методике построения и применения эконометрических моделей для анализа состояния и для оценки закономерностей развития экономических и социальных систем в условиях взаимосвязей между их внутренними и внешними факторами.

Задачи дисциплины:

1. расширение и углубление теоретических знаний о качественных особенностях экономических и социальных систем, количественных взаимосвязях и закономерностях их развития;
2. овладение методологией и методикой построения и применения эконометрических моделей как для анализа состояния, так и для оценки закономерностей развития указанных систем;
3. изучение наиболее типичных моделей и получение навыков практической работы с ними.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов

уметь:

- строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;

- прогнозировать на основе стандартных теоретических и эконометрических моделей поведение экономических агентов, развитие экономических процессов и явлений, на микро- и макроуровне;

владеть:

- современной методикой построения эконометрических моделей;

- методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей;

освоить компетенции:

ОПК 2 – способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;

ПК-2 - способность на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов;

ПК-9- способность организовать деятельность малой группы, созданной для реализации конкретного экономического проекта.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина «Эконометрика» входит в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (бакалавриат) направленность «Учет, анализ бизнес-процессов, финансы и кредит», изучается в 3 семестре обучения. Дисциплина является общим теоретическим и методологическим основанием для всех экономических дисциплин, изучаемых в рамках направления подготовки бакалавров «Экономика». Предполагается знание математической статистики, теории вероятностей, экономической теории. Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин «Основы финансового менеджмента», «Основы финансовых вычислений», «Информационные системы в экономике и управлении», «Анализ деятельности и прогнозирование банкротства организации», «Финансовое планирование и моделирование» при прохождении практики, написании курсовой, выполнении НИР и выпускной квалификационной работы.

**4. Объем дисциплины (модуля)
очная форма обучения**

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4
Общая трудоемкость в часах	144
Аудиторные занятия в часах	48
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные занятия	16
Самостоятельная работа в часах	57,65
ИКР	2,35
Контроль	36
Вид итогового контроля (трудоемкость в зачетных единицах)	Зачет (4 семестр)

**4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося
очная форма обучения**

Виды учебных занятий	Количество часов
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные занятия	16
Консультации	2
Зачет/зачеты	-
Экзамен/экзамены	0,45
Курсовые работы	-
Всего	50,45

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

**5.1 Тематический план учебной дисциплины
Очная форма обучения**

№	Наименование тем и разделов	Всего часов	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические	Лабораторные	
1	Предмет и определение эконометрики. Задачи курса	8	2	2	-	4
2	Элементы теории вероятностей	11	2			

	и математической статистики			2	2	5
3	Парная регрессия	20	4	2	4	10
4	Множественная регрессия	18	2	2	4	10
5	Временные ряды	15	2	2	2	9
6	Авторегрессионные модели временных рядов	17,65	2	4	2	9,65
7	Системы эконометрических уравнений	16	2	2	2	10
Итого			16	16	16	57,65
ИКР						2,35
Контроль						36
Итого за курс		144	16	16	16	96

5.2. СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. Предмет и определение эконометрики. Задачи курса.

Определение эконометрики. Предмет эконометрики. Понятие эконометрической модели, ее особенности. Место эконометрики в системе экономических наук. Взаимосвязь эконометрики с экономической теорией и экономической статистикой. Сферы применения эконометрических моделей. Методология построения эконометрических моделей, обзор используемых методов. Три типа экономических данных: временные ряды, перекрестные (crosssection) данные, панельные данные.

Тема 2. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

Основные понятия теории вероятностей. Случайные события и случайные величины. Функции распределения и плотности распределения. Основные свойства функции распределения. Характеристики распределений случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, ковариация). Свойства математического ожидания и дисперсии. Нормальное распределение и связанные с ним Хи-квадрат распределение, распределение Стьюдента и распределение Снедекора-Фишера. Их основные свойства. Работа с таблицами распределений. Генеральная совокупность и выборка. Выборочное распределение и выборочные характеристики среднее, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции). Корреляционная связь. Статистическое оценивание. Точечные оценки. Линейность, несмещенность, эффективность и состоятельность оценок. Свойства выборочных характеристик, как точечных оценок. интервальные оценки, доверительный интервал. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии, оцениваемых по случайное выборке из нормального распределения. Статистические выводы и проверка статистических гипотез. Прямая и альтернативная гипотезы. Критическое множество и решающее правило. Ошибки 1 го и 2-го рода. Мощность статистического критерия. Уровень значимости и проверка статистической гипотезы. Двух-и односторонние критерии. Проверка статистических гипотез при помощи таблиц распределений (классический подход) и рассчитываемых компьютером точных значений уровня значимости.

Тема 3. Парная регрессия.

Количественный анализ зависимости между переменными. Априорный и апостериорный подходы к отбору факторов. Теоретическая и выборочная регрессии. Природа случайного члена. Экономическая интерпретация случайной составляющей. Линейность регрессии по переменным и параметрам. Выбор вида функции при построении уравнения регрессии. Графический метод подбора функции. Задача оценивания параметров. Метод

наименьших квадратов (МНК), как математический прием, минимизирующий сумму квадратов отклонений в направлении оси y . Система нормальных уравнений и ее решение. Свойства оценок параметров, полученных по МНК: равенство нулю суммы остатков, прохождение найденной линии через точку с координатами (\bar{X}, \bar{Y}) . Применение МНК в случае оценивания параметров нелинейной регрессии. Типы нелинейности, методы линеаризации функций. Разложение суммы квадратов отклонений наблюдаемых значений зависимой переменной от ее выборочного среднего. Дисперсионный анализ. Степень соответствия линии регрессии имеющимся данным. определение тесноты связи между факторами. Корреляция, ее смысл и значение. Показатели корреляции: линейный коэффициент корреляции, индекс корреляции, теоретическое корреляционное отношение. Коэффициент детерминации и его интерпретация. Выражение коэффициента наклона уравнения регрессии через коэффициент корреляции и ковариацию зависимой и независимой переменных. Понятие эластичности, расчет линейного коэффициента эластичности. Предположение о нормальном распределении случайной ошибки в рамках классической линейной регрессии и его следствия. Доверительные интервалы оценок параметров и проверка гипотез об их значимости (t -тест). Проверка адекватности регрессии (F -тест). Прогнозирование по регрессионной модели и его точность. Доверительный интервал для прогнозных значений. Особенности представления результатов регрессионного анализа в одном из основных программных пакетов.

Тема 4. Множественная регрессия.

Уравнения множественной регрессии, понятия и классификация. Множественная линейная регрессия в скалярной и векторной формах. Метод наименьших квадратов и его геометрическая интерпретация. Система нормальных уравнений. Матричное выражение для вектора оценок коэффициентов регрессии (без вывода). Ковариационная матрица оценок коэффициентов регрессии. Несмещенная оценка дисперсии случайного члена (без доказательства). Оценка ковариационной матрицы оценок коэффициентов регрессии. Теорема Гаусса-Маркова для множественной линейной регрессии (без доказательства эффективности оценок). Случай нормальной случайной составляющей. Проверка значимости коэффициентов и адекватности регрессии для множественной линейной регрессионной модели. Связь между коэффициентом множественной детерминации и F -отношением. Функциональные преобразования переменных в линейной регрессионной модели. Линейная в логарифмах регрессия, как модель с постоянной эластичностью. Полиномиальная регрессия. Использование качественных объясняющих переменных. Фиктивные (*dummy*) переменные в множественной линейной регрессии. Мультиколлинеарность данных. Теоретические последствия мультиколлинеарности для оценок параметров регрессионной модели. Признаки наличия мультиколлинеарности (парные и частные коэффициенты корреляции, частные регрессии). Методы борьбы с мультиколлинеарностью: переспецификация модели (функциональные преобразования переменных), исключение объясняющей переменной, линейно связанной с остальными. Эластичность и ее значение в анализе взаимосвязи переменных в линейной модели множественной регрессии. Полные и частные коэффициенты эластичности, эмпирические и теоретические коэффициенты эластичности.

Тема 5. Временные ряды.

Специфика временных рядов как источника данных в эконометрическом моделировании. Определение временного ряда. Понятие траектории. Показатели, характеризующие динамический ряд: абсолютные и средние. Компоненты динамического ряда. Статистические методы выявления тенденции (тренда). Методы сглаживания временного ряда: метод скользящей средней и аналитическое выравнивание. Линейные и нелинейные модели тренда, оценивание МНК, методы линеаризации. Оценка адекватности и точности моделей тренда. Автокорреляция уровней ряда, ее измерение и следствия. Моделирование тенденции временного ряда. сезонная компонента динамического ряда: выявление и моделирование. Модели с аддитивной и мультипликативной компонентой.

Методы устранения тенденции. Интерпретация параметров уравнения регрессии, построенного по первым разностям. Автокорреляция в остатках, ее измерение и последствия. Критерий Дарбина-Уотсона. Модели авторегрессии и модели с распределенным лагом.

Тема 6. Авторегрессионные модели временных рядов.

Свойства случайной составляющей. Последствия нарушения условий КЛММР. Нарушение гипотезы о гомоскедастичности. Экономические причины гетероскедастичности. последствия гетероскедастичности для оценок коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов и проверки статистических гипотез. Поведение графика остатков регрессии, как признак гетероскедастичности. Понятие об автокорреляции случайной составляющей. экономические причины автокорреляции. Инерция экономических показателей. Предварительная обработка первичных данных. "Паутинообразный" эффект. Кажущаяся автокорреляция при невключении в модель существенной переменной. Авторегрессионная схема 1-го порядка (марковская схема). Последствия неучета автокорреляции для свойств оценок коэффициентов регрессии, полученных методом наименьших квадратов. Графическое диагностирование автокорреляции. Тест серий (runs test). Статистика Дарбина-Уотсона (Durbin-atson). Условия применимости статистики Дарбина-Уотсона для диагностирования автокорреляции (наличие в модели свободного члена, отсутствие лаговых переменных, первый порядок авторегрессионной схемы).

Тема 7. Системы эконометрических уравнений.

Комплексные эконометрические модели. Общая схема построения комплексной модели. Виды систем эконометрических уравнений: независимые системы, рекурсивные системы, системы совместных (одновременных) уравнений. Исходные предположения линейных эконометрических моделей со многими переменными. Экзогенные и эндогенные переменные и связывающие их линейные соотношения. Запаздывающие эндогенные и экзогенные переменные. Тождества и стохастические уравнения. Детерминированные и стохастические переменные. Стохастические ошибки и предположения об их законе распределения. Структурная и приведенная формы эконометрической модели, их взаимосвязь. коррелированность случайных ошибок и эндогенных переменных и ее следствия для МНК-оценок параметров моделей. Проблема идентификации параметров модели. Критерий идентифицируемости. Порядковое условие идентификации (счетное правило).

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся реализуется в разных видах. Она включает подготовку студентов к практическим занятиям. Для этого студент изучает лекции, нормативную, основную, дополнительную литературу и прочие ресурсы, рекомендованные в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины».

№	Название раздела, темы	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Предмет и определение эконометрики.	Изучить базовые определения.	4	Изучить литературу по	Опрос

	Задачи курса			проблематике	
2	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Выполнить индивидуальные задания.	5	Изучить литературу по проблематике	Решение задач, собеседование,
3	Парная регрессия	Составить опорный конспект по теме. Выполнить индивидуальные задания.	10	Изучить литературу по проблематике	Решение задач, опрос, тестирование
4	Множественная регрессия	Составить опорный конспект по теме. Работа с дополнительной литературой. Выполнить индивидуальные задания.	10	Изучить литературу по проблематике	Решение задач, опрос, тестирование
5	Временные ряды	Составить опорный конспект по теме. Выполнить индивидуальные задания.	9	Изучить литературу по проблематике	Решение задач, тестирование
6	Авторегрессионные модели временных рядов	Выполнить индивидуальные задания.	9,65	Изучить литературу по проблематике	Решение задач, тестирование
7	Системы эконометрических уравнений	Повторение материала лекций, Выполнить индивидуальные задания.	10	Изучить литературу по проблематике	Решение задач, тестирование

6.2. Тематика и задания для практических занятий

Практическое занятие 1. Предмет и определение эконометрики. Задачи курса (2 часа)

Учебные вопросы:

1. Определение эконометрики.
2. Место эконометрики в структуре экономических дисциплин.
3. Эконометрика и экономическая теория.
4. Эконометрика и статистика.
5. Эконометрика и экономико-математические методы.
6. Области применения эконометрических моделей.

7. Области применения эконометрических моделей.
8. Специфика экономических данных.
9. Этапы эконометрического исследования.

Практическое занятие 2. Элементы теории вероятностей и математической статистики (2 часа).

Задание. А) Вычислите следующие показатели вариационных рядов:

- 1) максимальное и минимальное значения;
- 2) размах для заданной выборки;
- 3) рассчитайте выборочное среднее;
- 4) найдите моду и медиану;
- 5) вычислите выборочную дисперсию и стандартное отклонение;
- 6) вычислите выборочный эксцесс и определите коэффициент асимметрии.

Дайте интерпретацию результатов.

Б) Постройте гистограмму, полигон частот.

Исходные данные

1	141,182	145,61	143,206	145,267	140,485	133,143	150,435	148,794	155,564	171,918
2	158,087	159,851	158,622	159,156	156,73	139,557	150,691	142,444	156,967	148,181
3	143,556	142,769	144,834	155,58	147,552	150,895	162,618	142,945	150,019	161,076
4	158,926	120,991	128,429	152,06	143,842	138,023	150,99	157,708	153,059	150,113
5	142,355	145,909	143,262	148,678	160,181	151,805	155,133	157,398	149,837	152,788
6	151,622	154,285	145,248	143,045	180,482	147,135	137,201	157,594	146,073	137,964
7	139,631	149,807	150,32	152,649	154,915	152,383	143,155	133,852	164,113	159,715
8	138,44	151,437	166,972	146,797	129,688	135,888	136,747	144,829	150,621	144,042
9	146,693	155,391	152,186	154,05	138,441	138,949	138,966	145,927	136,867	121,596
1	162,762	157,911	151,429	139,937	140,73	141,22	152,777	145,978	163,02	136,219

Практическое занятие 3. Парная регрессия (2 часа)

Учебные вопросы:

1. Уравнение регрессии, его смысл и назначение.
2. Понятие корреляции. Оценка значимости показателей корреляции и параметров уравнения регрессии.
3. Интервальный прогноз на основе линейного уравнения регрессии.

Задача 1. Имеются следующие данные об уровне механизации работ X (%) и производительности труда Y (т/ч) для 14 однотипных предприятий:

x	2	0	6	0	1	7	6	4	0	5	1	7	9	6
y	0	4	8	0	1	3	4	7	8	0	1	3	5	8

Требуется:

1. Построить поле корреляции и сформулировать гипотезу о форме связи.
2. Рассчитать параметры уравнений линейной и показательной однофакторной зависимости между X и Y .
3. Оценить тесноту и направление связи между переменными с помощью коэффициента корреляции. Для этого предварительно рассчитать коэффициент детерминации.
4. Оценить качество обоих уравнений с помощью средней ошибки аппроксимации.
5. Дайте сравнительную оценку силы связи фактора с результирующим показателем с помощью среднего коэффициента эластичности для линейной и показательной модели.

6. Проверить значимость каждого уравнения регрессии на 5%-ном уровне по F-критерию. По значениям характеристик, рассчитанных в пп. 4, 5 и данном пункте, выбрать лучшее уравнение регрессии и дать его обоснование.

7. Рассчитать прогнозное значение результата по наилучшей модели, если прогнозное значение фактора увеличится на 5% от его среднего уровня. Определить доверительный интервал прогноза для уровня значимости $\alpha = 0,05$.

8. Оценить полученные результаты, выводы оформить в аналитической записке.

Практическое занятие 4. Множественная регрессия (2 часа)

Учебные вопросы:

1. Множественная регрессия, ее смысл и значение.
2. Множественный коэффициент корреляции.
3. Модели с фиктивными переменными.

Задание. Исследовать зависимость результирующего показателя Y от факторов: X_1, X_4, X_5, X_6 .

№	Страна	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
1	Австрия	0,904	115,0	75,5	56,1	25,2	3343	77,0
2	Австралия	0,922	123,0	78,5	61,8	21,8	3001	78,2
3	Белоруссия	0,763	74,0	78,4	59,1	25,7	3101	68,0
4	Бельгия	0,923	111,0	77,7	63,3	17,8	3543	77,2
5	Великобритания	0,918	113,0	84,4	64,1	15,9	3237	77,2
6	Германия	0,906	110,0	75,9	57,0	22,4	3330	77,2
7	Дания	0,905	119,0	76,0	50,7	20,6	3808	75,7
8	Индия	0,545	146,0	67,5	57,1	25,2	2415	62,6
9	Испания	0,894	113,0	78,2	62,0	20,7	3295	78,0
10	Италия	0,900	108,0	78,1	61,8	17,5	3504	78,2
11	Канада	0,932	113,0	78,6	58,6	19,7	3056	79,0
12	Казахстан	0,740	71,0	84,0	71,7	18,5	3007	67,6
13	Китай	0,701	210,0	59,2	48,0	42,4	2844	69,8
14	Латвия	0,744	94,0	90,2	63,9	23,0	2861	68,4
15	Нидерланды	0,921	118,0	72,8	59,1	20,2	3259	77,9
16	Норвегия	0,927	130,0	67,7	47,5	25,2	3350	78,1
17	Польша	0,802	127,0	82,6	65,3	22,4	3344	72,5
18	Россия	0,747	61,0	74,4	53,2	22,7	2704	66,6
19	США	0,927	117,0	83,3	67,9	18,1	3642	76,7
20	Украина	0,721	46,0	83,7	61,7	20,1	2753	68,8
21	Финляндия	0,913	107,0	73,8	52,9	17,3	2916	76,8
22	Франция	0,918	110,0	79,2	59,9	16,8	3551	78,1
23	Чехия	0,833	99,2	71,5	51,5	29,9	3177	73,9
24	Швейцария	0,914	101,0	75,3	61,2	20,3	3280	78,6
25	Швеция	0,923	105,0	79,0	53,1	14,1	3160	78,5

Практическое занятие 5. Временные ряды (2 часа)

Учебные вопросы:

1. Основные элементы временного ряда. Моделирование тенденций временного ряда.
2. Аналитическое выравнивание уровней временного ряда.

Задание. Провести сглаживание временного ряда y_t методом скользящих средних, используя простую среднюю арифметическую с интервалом сглаживания $m = 3$. Найти уравнение тренда временного ряда y_t , полагая, что он линейный и проверить его значимость на уровне $\alpha = 0,05$.

Вариант	1
Дата	
01.02.13	197
01.03.13	202
01.04.13	194
01.05.13	193
01.06.13	211
01.07.13	220
01.08.13	234
01.09.13	248
01.10.13	212
01.11.13	208
01.12.13	175
01.01.14	212
01.02.14	213
01.03.14	216
01.04.14	257
01.05.14	262
01.06.14	249
01.07.14	251
01.08.14	288
01.09.14	283
01.10.14	266
01.11.14	243
01.12.14	186
01.01.15	206

Практическое занятие 6. Авторегрессионные модели временных рядов (4 часа).

Учебные вопросы:

1. Особенности изучения взаимосвязанных временных рядов.
2. Автокорреляция по рядам динамики и методы ее устранения.

Задание. 1. Построить уравнение авторегрессии $y_t = a + b_0x_t + c_1y_{t-1} + \varepsilon_t$.

2. Проверить значимость уравнения регрессии и отдельных коэффициентов.
3. Проверить наличие автокорреляции в остатках.

Исходные данные для задания см. [4].

Практическое занятие 7. Системы эконометрических уравнений (4 часа).

Учебные вопросы:

1. Система регрессионных уравнений. Рекурсивные системы. Система совместных уравнений.
2. Проблема идентификации.
3. Структурная и приведенная формы эконометрической модели

Задание. Дана система эконометрических уравнений. 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.

Требуется:

1. Применив необходимое и достаточное условие идентификации, определите, идентифицируемо ли каждое из уравнений модели,
2. Определите метод оценки параметров модели,

Запишите в общем виде приведенную форму модели.

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

Лабораторная работа №1. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

А) Вычислите следующие показатели вариационных рядов:

- 1) максимальное и минимальное значения;
- 2) размах для заданной выборки;
- 3) рассчитайте выборочное среднее;
- 4) найдите моду и медиану;
- 5) вычислите выборочную дисперсию и стандартное отклонение;
- 6) вычислите выборочный эксцесс и определите коэффициент асимметрии.

Дайте интерпретацию результатов.

Б) Постройте гистограмму, полигон частот.

Начиная с числа n , номер которого указан в таблице (табл. 1), выполните вычисление для 100 чисел из приведенной выборки (табл. 2).

Таблица 1

Варианты заданий к лабораторной работе №1

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рабочие строки	1-10	2-11	3-12	4-13	5-14	6-15	7-16	8-17	9-18	10-19

Таблица 2

Исходные данные

1	141,182	145,61	143,206	145,267	140,485	133,143	150,435	148,794	155,564	171,918
2	158,087	159,851	158,622	159,156	156,73	139,557	150,691	142,444	156,967	148,181
3	143,556	142,769	144,834	155,58	147,552	150,895	162,618	142,945	150,019	161,076
4	158,926	120,991	128,429	152,06	143,842	138,023	150,99	157,708	153,059	150,113
5	142,355	145,909	143,262	148,678	160,181	151,805	155,133	157,398	149,837	152,788
6	151,622	154,285	145,248	143,045	180,482	147,135	137,201	157,594	146,073	137,964
7	139,631	149,807	150,32	152,649	154,915	152,383	143,155	133,852	164,113	159,715
8	138,44	151,437	166,972	146,797	129,688	135,888	136,747	144,829	150,621	144,042
9	146,693	155,391	152,186	154,05	138,441	138,949	138,966	145,927	136,867	121,596
10	162,762	157,911	151,429	139,937	140,73	141,22	152,777	145,978	163,02	136,219
11	153,803	154,377	167,603	143,527	155,51	165,465	131,784	163,079	139,511	154,591
12	139,478	137,579	154,241	130,834	148,761	154,132	164,656	137,711	146,154	154,763
13	151,862	151,96	155,206	158,229	159,314	158,972	152,601	143,066	154,656	148,493
14	141,368	171,144	137,64	133,062	153,865	135,711	145,891	158,742	144,311	140,903
15	141,323	160,971	139,771	137,484	156,247	142,623	155,409	156,641	155,196	151,459
16	149,488	153,16	152,488	148,294	145,475	152,937	151,507	140,659	157,925	157,163
17	160,438	158,11	156,17	147,549	149,142	156,848	157,911	153,578	147,887	148,445
18	151,36	158,639	169,584	150,688	155,646	155,572	168,911	164,788	127,059	156,623
19	145,593	145,263	150,889	143,012	153,472	141,25	169,001	122,741	158,702	171,791
20	160,849	161,757	140,286	134,241	154,64	164,744	161,654	142,365	155,094	154,96

Лабораторная работа № 2. Парная регрессия

В таблице для каждого варианта представлены два ряда зависимых между собой величин X и Y . Требуется:

9. Построить поле корреляции и сформулировать гипотезу о форме связи.
10. Рассчитать параметры уравнений линейной и показательной однофакторной зависимости между X и Y .
11. Оценить тесноту и направление связи между переменными с помощью коэффициента корреляции. Для этого предварительно рассчитать коэффициент детерминации.

12. Оценить качество обоих уравнений с помощью средней ошибки аппроксимации.

13. Дайте сравнительную оценку силы связи фактора с результирующим показателем с помощью среднего коэффициента эластичности для линейной и показательной модели.

14. Проверить значимость каждого уравнения регрессии на 5%-ном уровне по F-критерию. По значениям характеристик, рассчитанных в пп. 4, 5 и данном пункте, выбрать лучшее уравнение регрессии и дать его обоснование.

15. Рассчитать прогнозное значение результата по наилучшей модели, если прогнозное значение фактора увеличится на 5% от его среднего уровня. Определить доверительный интервал прогноза для уровня значимости $\alpha = 0,05$.

16. Оценить полученные результаты, выводы оформить в аналитической записке.

Варианты заданий

В1. Имеются следующие данные об уровне механизации работ X (%) и производительности труда Y (т/ч) для 14 однотипных предприятий:

x_i	32	30	36	40	41	47	56	54	60	55	61	67	69	76
y_i	20	24	28	30	31	33	34	37	38	40	41	43	45	48

В2. Имеются следующие данные о среднемесечном прожиточном минимуме в среднем на одного пенсионера X (тыс.руб.) и среднем размере назначенных ежемесячных пенсий Y (тыс.руб) по территориям Центрального округа за 1995г.:

x_i	178	202	197	201	189	302	215	166	199	180	181	186	250
y_i	240	226	221	226	220	250	237	232	215	220	222	231	229

В3. Имеются следующие данные о поголовье крупного рогатого скота X (млн. голов) и производстве мяса Y (тыс. тонн) по РФ по годовым данным:

x_i	65	64	61.	57	54.	52.	48.	43.	39.	35.	33.	34.	38.	32.	32.
			2		7	2	9	3	7	7	4	1	4	2	7
y_i	13.	12.7	11.	9.3	8.2	7.5	6.8	5.7	5.3	4.8	4.2	4.5	5.1	4.4	4.6
	4		6	7	6	1		9	3	5	8	5	2	4	2

В4. Имеются следующие данные о поголовье крупного рогатого скота X (млн. голов) и производстве молока Y (тыс. тонн) по РФ по годовым данным:

x_i	65	64	61.	57	54.	52.	48.	43.	39.	35.	33.	34.	38.	32.	32.
			2		7	2	9	3	7	7	4	1	4	2	7
y_i	1.7	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8
	7	2	9	9	8	9		9		8	5	6	3	2	4

В5. Имеются следующие официальные данные о среднегодовой численности занятых в экономике X (млн. чел.) и об общей численности безработных Y (млн. чел.) за ряд лет:

x_i	77.6	75.8	73.2	72.1	70.8	68.5	66.4	65.9	64.6	63.8	62.9	62.7
y_i	2.9	3.2	3.3	3.6	4.2	5.5	6.4	7.3	8.2	8.5	8.9	8.8

В6. Имеются следующие данные о цене на нефть X (ден. ед.) и индексом нефтяных компаний Y (тыс. усл. ед.) :

x_i	10,5	12.	13.	14.	16.	16.	16.	17.	17.	17.	18.	18.	18.	19.	19.
		4	8	6	2	7	8	4	5	9	2	6	8	4	7
y_i	2,7	2,8	2,9	3,0	3,3	3,5	4,0	4,4	4,5	4,6	4,8	5,0	5,5	6,0	6,2
		5	6	2				2		7					

В7. Имеются следующие данные по территориям Центрального округа за ноябрь 1997 г. о денежных доходах на душу населения X (тыс. руб.) и потребительских расходах на душу населения Y (тыс. руб.):

x_i	520	539	540	682	537	589	626	521	626	521	658	746
y_i	364	336	409	452	367	328	460	380	439	344	401	514

В8. Имеются следующие данные об уровне суммарных доходов в месяц X (ден.ед) и расходах на питание Y (ден. ед) различных групп населения:

x_i	1.5	2.1	2.4	2.7	3.2	3.4	3.6	3.7	4.0	4.5	5.1	5.6
y_i	0.6	1.2	1.3	1.4	1.45	1.5	1.6	1.8	1.9	1.95	2.1	2.2

В9. Имеются следующие данные об уровне суммарных доходов в месяц X (ден. ед) и расходах на питание Y (ден. ед) различных групп населения:

x_i	62	157	265	370	479	592	622	684	728	753	842	935	1024	1204
y_i	8	7	9	1	6	6	5	2	1	3	1	0	0	7
y_i	43	616	900	111	130	148	152	158	164	168	185	191	2030	2512
x_i	3			3	5	8	0	6	5	7	4	4		

В10. Имеются следующие данные об уровне суммарных доходов в месяц X (ден. ед) и расходах на питание Y (ден. ед) различных групп населения:

x_i	65	164	238	364	484	522	639	683	737	927	1045	1251	1444	1672	1887
y_i	42	72	92	122	138	159	171	199	209	268	365	436	673	812	1004

Лабораторная работа №3. Множественная регрессия

По данным, представленным в таблице, изучается зависимость индекса человеческого развития Y от переменных:

X_1 – ВВП n -периода, % к предыдущему периоду;

X_2 – расходы на конечное потребление в текущих ценах, % к ВВП;

X_3 – расходы домашних хозяйств, % к ВВП;

X_4 – валовое накопление, % к ВВП;

X_5 – суточная калорийность питания населения, ккал на душу населения;

X_6 – ожидаемая продолжительность жизни в n -ом году, число лет.

№	Страна	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
1	Австрия	0,904	115,0	75,5	56,1	25,2	3343	77,0
2	Австралия	0,922	123,0	78,5	61,8	21,8	3001	78,2
3	Белоруссия	0,763	74,0	78,4	59,1	25,7	3101	68,0
4	Бельгия	0,923	111,0	77,7	63,3	17,8	3543	77,2
5	Великобритания	0,918	113,0	84,4	64,1	15,9	3237	77,2
6	Германия	0,906	110,0	75,9	57,0	22,4	3330	77,2
7	Дания	0,905	119,0	76,0	50,7	20,6	3808	75,7
8	Индия	0,545	146,0	67,5	57,1	25,2	2415	62,6
9	Испания	0,894	113,0	78,2	62,0	20,7	3295	78,0
10	Италия	0,900	108,0	78,1	61,8	17,5	3504	78,2
11	Канада	0,932	113,0	78,6	58,6	19,7	3056	79,0
12	Казахстан	0,740	71,0	84,0	71,7	18,5	3007	67,6
13	Китай	0,701	210,0	59,2	48,0	42,4	2844	69,8
14	Латвия	0,744	94,0	90,2	63,9	23,0	2861	68,4
15	Нидерланды	0,921	118,0	72,8	59,1	20,2	3259	77,9
16	Норвегия	0,927	130,0	67,7	47,5	25,2	3350	78,1
17	Польша	0,802	127,0	82,6	65,3	22,4	3344	72,5
18	Россия	0,747	61,0	74,4	53,2	22,7	2704	66,6
19	США	0,927	117,0	83,3	67,9	18,1	3642	76,7
20	Украина	0,721	46,0	83,7	61,7	20,1	2753	68,8
21	Финляндия	0,913	107,0	73,8	52,9	17,3	2916	76,8
22	Франция	0,918	110,0	79,2	59,9	16,8	3551	78,1
23	Чехия	0,833	99,2	71,5	51,5	29,9	3177	73,9
24	Швейцария	0,914	101,0	75,3	61,2	20,3	3280	78,6
25	Швеция	0,923	105,0	79,0	53,1	14,1	3160	78,5

1. Постройте уравнение множественной регрессии в линейной форме с полным набором факторов.
2. Дайте сравнительную оценку силы связи факторов с результирующим показателем с помощью средних коэффициентов эластичности.
3. Оцените статистическую значимость параметров регрессионной модели с помощью t-критерия; проверьте нулевую гипотезу о значимости уравнения и коэффициента множественной детерминации с помощью F- критерия Фишера.
4. Оцените качество уравнения через среднюю ошибку аппроксимации.
5. Постройте матрицу парных коэффициентов корреляции. Установите, какие факторы мультиколлинеарны и по t- критерию для коэффициентов регрессии отберите информативные факторы в модель.
6. Постройте модель только с информативными факторами и оцените ее параметры.
7. Дайте экономическую интерпретацию коэффициентов модели. Оцените полученные результаты, выводы оформите в аналитической записке.

Лабораторная работа №4. Временные ряды.

В таблице приведены данные, отражающие спрос на некоторый товар по месяцам за период с 2013 по 2015 гг.

Требуется:

1. Найти коэффициенты автокорреляции (для лагов $\tau = 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8$) и частный коэффициент корреляции 1-го порядка временного ряда. Построить коррелограмму для выявления во временном ряде наличия или отсутствия трендовой и циклической компоненты.
2. Провести сглаживание временного ряда y_t методом скользящих средних, используя простую среднюю арифметическую с интервалом сглаживания: а) $m = 3$; в) $m = 5$.
3. Найти уравнение тренда временного ряда y_t , полагая, что он линейный и проверить его значимость на уровне $\alpha = 0,05$.
4. Удалить тренд из данного временного ряда и проанализировать характер распределения его случайной составляющей.

Вариант \ Дата	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
01.02.13	197	182	178	192	182	212	220	193	243	232
01.03.13	202	199	185	206	207	236	234	211	236	252
01.04.13	194	220	196	197	243	238	248	220	245	256
01.05.13	193	207	187	193	236	296	212	234	225	220
01.06.13	211	183	197	206	245	220	208	248	191	214
01.07.13	220	241	246	218	225	211	174	212	175	188
01.08.13	234	243	231	243	191	178	212	208	207	204
01.09.13	248	242	244	243	175	198	213	175	218	224
01.10.13	212	215	219	224	207	203	216	212	216	214
01.11.13	208	203	199	199	218	211	257	213	252	241
01.12.13	175	176	187	174	216	263	262	216	237	246
01.01.14	212	221	208	201	252	238	249	257	242	232
01.02.14	213	211	208	225	237	256	251	262	249	265
01.03.14	216	203	223	211	242	256	288	249	284	292
01.04.14	257	258	254	254	223	266	283	251	280	290
01.05.14	262	262	243	237	254	295	266	288	250	237
01.06.14	249	235	243	240	243	242	234	283	217	220
01.07.14	251	243	255	271	243	240	186	266	197	181
01.08.14	288	287	292	289	255	203	206	234	243	232

01.09.14	283	278	288	282	292	227	215	186	236	252
01.10.14	266	253	262	244	288	243	232	236	245	256
01.11.14	243	235	234	219	262	236	252	238	225	220
01.12.14	186	205	204	181	234	245	256	269	191	214
01.01.15	206	210	218	230	204	225	220	220	175	188

Лабораторная работа №5. Авторегрессионные модели временных рядов.

Для соответствующего варианта (табл. 1) на основании данных таблицы (табл.

2):

1. Построить уравнение авторегрессии $y_t = a + b_0x_t + c_1y_{t-1} + \varepsilon_t$.

2. Проверить значимость уравнения регрессии и отдельных коэффициентов.

3. Проверить наличие автокорреляции в остатках.

4. Построить уравнение авторегрессии с учетом фактора времени

$$y_t = a + b_0x_t + c_1y_{t-1} + c_2t + \varepsilon_t$$

5. Проверить значимость уравнения регрессии и коэффициента при t и оценить целесообразность включения в модель фактора времени.

Таблица 1

Номер варианта	Результирующая переменная y выбирается из столбца	Факторная переменная x выбирается из столбца
1	3	4
2	3	5
3	3	11
4	3	15
5	16	11
6	10	5
7	10	11
8	10	15
9	16	4
10	16	5

Таблица 2

Исходные данные для лабораторной работы

Текущий период	Процентная ставка	ВВП	Денежная масса	Внутренние инвестиции	Национальный доход	Расходы на личное потребление	Валовая прибыль экономики
t	R (%)	Y (млн руб.)	M (млн руб.)	I (млн руб.)	Y (млн руб.)	C^* (млн руб.)	Q (млн руб.)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	10,01	1 398,5	0,12	211	310	450	725,6
2	6,25	19 005,5	0,95	2 670	5 328	7 500	11 390,5
3	6,00	171 509,5	9,20	27 125	49 730	40 600	76 961,7
4	7,14	610 745,2	33,20	108 810	172 380	124 000	251 944,4
5	8,83	152 404,9	98,70	266 974	437 007	310 000	662 374,4
6	8,27	2 145 655,5	220,80	375 998	558 500	260 000	790 819,2
7	8,44	2 478 594,1	288,30	408 797	711 600	390 000	881 001,1
8	8,35	2 741 051,2	374,10	407 086	686 000	490 000	1 032 768,6
9	7,99	4 757 233,7	448,30	970 439	1 213 600	990 000	2 050 276,8
10	7,83	7 063 392,8	704,70	1 165 181	2 097 700	1 650 000	3 033 247,2

Текущий период t	Индекс стоимости жизни P (%)	Объем продукции промышленности R (млн руб.)	Государственные расходы G (млн руб.)	Доля импорта в ВВП M	Реальный объем чистого экспорта X (млн руб.)	Налоги T (млн руб.)	Запас капитала K (млн руб.)	Зарплата S (тыс.руб.)
1	9	10	11	12	13	14	15	16
1	200	600	348	0,1295	186	152	325	0,6
2	210	1 300	5 970	0,4826	1 1847	3 893	4 550	6,0
3	220	18 500	57 674	0,3050	6 5524	28 672	34 965	58,7
4	238	129 000	230 385	0,2321	169 534	85 044	133 209	220,4
5	195	384 000	486 112	0,2429	426 735	253 326	327 941	472,4
6	208	1 108 000	652 700	0,2060	532 239	380 685	454 369	790,2
7	229	1 469 000	839 000	0,2094	592 332	471 657	482 451	950,2
8	204	1 626 000	842 100	0,2350	840 596	520 534	485 452	1051,5
9	180	1 707 000	1258 000	0,2689	2 090 687	875 751	766 672	1522,6
10	181	3 150 000	1960 100	0,2493	3 232 388	1 348 178	1 293 750	2223,4

Лабораторная работа №6. Системы эконометрических уравнений

Даны системы 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.

Вариант 1

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

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.

Вариант 3

Макроэкономическая модель экономики США (одна из версий):

$$\begin{cases} C_t = a_1 + b_{11}Y_t + b_{12}C_{t-1} + \varepsilon_1, \\ I_t = a_2 + b_{21}Y_t + b_{23}r_t + \varepsilon_2, \\ r_t = a_3 + b_{31}Y_t + b_{34}M_t + b_{35}r_{t-1} + \varepsilon_3, \\ Y_t = C_t + I_t + G_t, \end{cases}$$

где C – потребление; Y – ВВП; I – инвестиции; r – процентная ставка; M – денежная масса; G – государственные расходы; t – текущий период; $t-1$ – предыдущий период.

Вариант 4

Модель Кейнса (одна из версий):

$$\begin{cases} C_t = a_1 + b_{11}Y_t + b_{12}Y_{t-1} + \varepsilon_1, \\ I_t = a_2 + b_{21}Y_t + \varepsilon_2, \\ Y_t = C_t + I_t + G_t, \end{cases}$$

где C – потребление; Y – ВВП; I – валовые инвестиции; G – государственные расходы; y – текущий период; $t-1$ – предыдущий период.

Вариант 5

Модель денежного и товарного рынков:

$$\begin{cases} R_t = a_1 + b_{12}Y_t + b_{14}M_t + \varepsilon_1, \\ Y_t = a_2 + b_{21}R_t + b_{23}I_t + b_{25}G_t + \varepsilon_2, \\ I_t = a_3 + b_{31}R_t + \varepsilon_3, \end{cases}$$

где R – процентные ставки; Y – реальный ВВП; M – денежная масса; I – внутренние инвестиции; G – реальные государственные расходы.

Вариант 6

Модифицированная модель Кейнса:

$$\begin{cases} C_t = a_1 + b_{11}Y_t + \varepsilon_1, \\ I_t = a_2 + b_{21}Y_t + b_{22}Y_{t-1} + \varepsilon_2, \\ Y_t = C_t + I_t + G_t, \end{cases}$$

где C – потребление; Y – доход; I – инвестиции; G – государственные расходы; t – текущий период; $t-1$ – предыдущий период.

Вариант 7

Макроэкономическая модель:

$$\begin{cases} C_t = a_1 + b_{11}D_t + \varepsilon_1, \\ I_t = a_2 + b_{22}Y_t + b_{23}Y_{t-1} + \varepsilon_2, \\ Y_t = D_t + T_t, \\ D_t = C_t + I_t + G_t, \end{cases}$$

где C – расходы на потребление; Y – чистый национальный продукт; D – чистый национальный доход; I – инвестиции; T – косвенные налоги; G – государственные расходы; t – текущий период; $t-1$ – предыдущий период.

Вариант 8

Гипотетическая модель экономики:

$$\begin{cases} C_t = a_1 + b_{11}Y_t + b_{12}J_t + \varepsilon_1, \\ J_t = a_2 + b_{21}Y_{t-1} + \varepsilon_2, \\ T_t = a_3 + b_{31}Y_t + \varepsilon_3, \\ Y_t = C_t + J_t + G_t, \end{cases}$$

где C – совокупное потребление в период t ; Y – совокупный доход в период t ; J – инвестиции в период t ; T – налоги в период t ; G – государственные доходы в период t .

Вариант 9

Модель денежного рынка:

$$\begin{cases} R_t = a_1 + b_{11}M_t + b_{12}Y_t + \varepsilon_1, \\ Y_t = a_2 + b_{21}R_t + b_{22}I_t + \varepsilon_2, \\ I_t = a_3 + b_{33}R_t + \varepsilon_3, \end{cases}$$

где R – процентные ставки; Y – ВВП; M – денежная масса; I – внутренние инвестиции.

Вариант 10

Конъюнктурная модель имеет вид:

$$\begin{cases} C_t = a_1 + b_{11}Y_t + b_{12}C_{t-1} + \varepsilon_1, \\ I_t = a_2 + b_{21}r_t + b_{22}I_{t-1} + \varepsilon_2, \\ r_t = a_3 + b_{31}Y_t + b_{32}M_t + \varepsilon_3, \\ Y_t = C_t + I_t + G_t, \end{cases}$$

где C – расходы на потребление; Y – ВВП; I – инвестиции; r – процентная ставка; M – денежная масса; G – государственные расходы; t – текущий период; $t-1$ – предыдущий период.

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

основная

1. Балдин, К.В. Эконометрика : учебное пособие / К.В. Балдин, О.Ф. Быстров, М.М. Соколов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 254 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00702-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114533>

2. Эконометрика: Учебник для бакалавров/В.П.Яковлев - М.: Дашков и К, 2016. - 384 с.: 60x90 1/16. - (Учебные издания для бакалавров) (Переплёт) ISBN 978-5-394-02532-7-
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=519496>

дополнительная

3. Глухова С. М. Эконометрика. Парный регрессионный анализ : учеб.-метод. пособие / С. М. Глухова, А. С. Илюхина ; М-во образования и науки РФ, Костром. гос. ун-т, Ин-т управления, экономики и финансов, Каф. бизнес-информатики и сервиса. - Кострома : КГУ, 2017. - 47, [1] с. - Имеется электрон. ресурс. - Библиогр.: с. 42. - ISBN 978-5-8285-0826-6 : 16.71.

4. Глухова С. М. Применение эконометрических методов и моделей при анализе и прогнозировании : учеб.-метод. пособие / С. М. Глухова, А. С. Илюхина ; М-во образования и науки РФ, Костром. гос. ун-т, Ин-т управления, экономики и финансов, Каф. бизнес-информатики и сервиса. - Кострома : КГУ, 2017. - 54, [1] с. - Имеется электрон. аналог. - Библиогр.: с. 49. - ISBN 978-5-8285-0825-9 : 41.33.

5. Практикум по эконометрике : учеб. пособие : рекомендовано УМО / И. И. Елисеева [и др.] ; под ред. И. И. Елисеевой. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2008. - 344 с. + 1 электрон. опт. диск. - ISBN 978-5-279-02785-9 : 269.00.

6. Эконометрика : учебник / И. И. Елисеева [и др.] ; под ред. И. И. Елисеевой. - М. : Проспект, 2011. - 288 с. - Рекомендовано УМО. - Библиогр.: с. 281. - ISBN 978-5-392-01742-3 : 200.00.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znaniium»

Официальные сайты (Интернет-источники):

www.gks.ru – Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики

<http://kostroma.gks.ru> – Официальный сайт территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Костромской области

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для выполнения практических работ по дисциплине необходим офисный пакет LibreOffice либо программа Microsoft Excel.

Адрес, корпус	Аудитория	Оснащенность
Аудиторные занятия		
Ул. 1 Мая 14а, корпус В1	5	Компьютерный класс на 22 посадочных места с выходом в Интернет Программное обеспечение: Офисный пакет; 1 С Предприятие (учебная версия); MS SQL Server Express; Visual Studio; yEd.
Ул. 1 Мая 14а, корпус В1	6	Компьютерный класс на 16 посадочных мест с выходом в Интернет Программное обеспечение: Офисный пакет; 1 С Предприятие (учебная версия); MS SQL Server Express; Visual Studio; yEd.
Ул. 1 Мая 14а, корпус В1	7	Компьютерный класс на 10 посадочных мест с выходом в Интернет Программное обеспечение: Офисный пакет; 1 С Предприятие (учебная версия); MS SQL Server Express;

		Visual Studio; yEd.
Ул. 1 Мая 14а, корпус В1	9	Потоковая аудитория на 160 посадочных мест, оснащена мультимедиапроектором, экраном, доской, имеется свободный доступ WiFi
Ул. 1 Мая 14а, корпус В1	10	Потоковая аудитория на 160 посадочных мест, оснащена мультимедиапроектором, экраном, доской, имеется свободный доступ WiFi
Ул. 1 Мая 14а, корпус В1	11	Аудитория на 30 посадочных мест, оснащена мультимедиапроектором, экраном, доской, имеется свободный доступ WiFi
Ул. 1 Мая 14а, корпус В1	12	Аудитория на 32 посадочных места, оснащена мультимедиапроектором, экраном, доской, имеется свободный доступ WiFi
Ул. 1 Мая 14а, корпус В1	13	Аудитория на 60 посадочных мест, оснащена мультимедиапроектором, экраном, доской, имеется свободный доступ WiFi
Ул. 1 Мая 14а, корпус В1	14	Аудитория на 26 посадочных мест, оснащена мультимедиапроектором, экраном, доской, имеется свободный доступ WiFi
Ул. 1 Мая 14а, корпус В1	16	Компьютерный класс на 20 посадочных мест с выходом в Интернет Программное обеспечение: Офисный пакет; 1 С Предприятие (учебная версия); MS SQL Server Express; Visual Studio; yEd.
Самостоятельная работа		
Ул. 1 Мая, д.14, корп. «Б1», ауд. 201	Читальный зал корпуса «Б1»	200 посадочных мест; 3 компьютера для сотрудников; 1 принтер; 1 копир/принтер; 1 проектор; 2 экрана для проектора; 1 ворота «Антивор»; 1 WIFI-точка доступа.
Ул. 1 Мая, д.14, корп. «Б1», ауд. 202	Электронный читальный зал	25 посадочных мест; 29 компьютеров (25 для читателей, 4 для сотрудников); 4 принтера (3 монохромные, 1 полноцветный); 1 плоттер; 2 сканера; 1 МФУ; 1 LCD TV
Ул. 1 Мая, д.14, корп. «А1», ауд. 3- 207	Читальный зал редкой книги	50 посадочных мест; 1 компьютер для сотрудников; 1 сканер; 1 принтер; 1 LCD TV; свободный доступ WIFI
Ул. 1 Мая, д.14, корп. «В1», ауд. 305	Читальный зал СБО	20 посадочных мест; 2 компьютера для сотрудников; 1 принтер; 1 МФУ