

Приложение 4
к образовательной программе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09 Эконометрика

(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

38.03.01 Экономика

(код, наименование направления подготовки)

Финансы и кредит

(наименование образовательной программы)

очная, очно-заочная формы обучения

(форма обучения)

Год набора – 2026

Киров 2026

Автор(ы)-составитель(и) РПД:

Мякишев Сергей Леонидович, к.э.н., доцент кафедры «Экономики и государственного и муниципального управления»

Заведующий кафедрой:

И.О. «Правовых и общественных дисциплин» к.э.н., Русакова Елена Андреевна

Рабочая программа дисциплины Б1.О.09 Эконометрика одобрена на заседании кафедры «Экономики и государственного и муниципального управления» Кировского филиал РАНХиГС.

Протокол №7 от «17» декабря 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	4
3. Содержание и структура дисциплины (модуля)	6
4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания	12
5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания	16
6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине	28
7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля).....	55
8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет	57
9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	59

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.О.09 Эконометрика обеспечивает формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных компетенций:

ОТФ/ТФ и реквизиты ПС (при наличии)	Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенций	Наименование индикатора достижения компетенций	Образовательный результат
-	ОПК ОС-4	Способен применять эконометрические методы для решения прикладных задач	ОПК ОС-4.1	Применяет современную методику построения эконометрических моделей; методы и приемы анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей	<i>ОПК ОС-4.1. 3-1. Знает</i> современную методику построения эконометрических моделей <i>ОПК ОС-4.1. У-1. Умеет</i> применять методы и приемы анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей

2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Общий объем дисциплины:

10 з.е., 360 ак.час.

– очная форма обучения – контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий: 132 ак.час на контактную работу с преподавателем, из них 64 ак.час на лекции, 64 ак.час на практические занятия и 4 ак.час – консультация. 174 ак. час на самостоятельную работу обучающихся. 54 ак.час – контроль (экзамен);

– очно-заочная форма обучения – контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий: 32 ак.час на контактную работу с преподавателем, из них 14 ак.час на лекции, 14 ак.час на практические занятия и 4 ак.час – консультация.. 310 ак. час на самостоятельную работу

обу-

чающихся. 18 ак.час – контроль (экзамен).

Б1.О.09 Эконометрика реализуется в 5-м, 6-м семестрах 3-го курса, после изучения дисциплин:

- Теория вероятностей;
- Математическая статистика.

.

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

3.1. Структура дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	ВСЕГО	Объем дисциплины, ак.час											Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий								Самостоятельная работа				
			Период теоретического обучения				Период промежуточной аттестации (сессия)								
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		И К	КС Р	КЭ	Кат тэк	Контроль	СРкр	СРэк		СР
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ									
5 семестр															
Тема 1.	Методология эконометрического исследования. Модель парной линейной регрессии	75	16	0	0	16	0	0	0	0	0	0	43	Коллоквиум Контрольное задание	
Тема 2.	Модель множественной линейной регрессии	76	16	0	0	16	0	0	0	0	0	0	44	Коллоквиум Контрольное задание	
Промежуточная аттестация		29	0	0	0	0	0	0	2	27	0	0	0	Экзамен	
Итого		180	32	0	0	32	0	0	2	27	0	0	87		

<i>6 семестр</i>														
Тема 3.	Стационарные и нестационарные временные ряды	111	24	0	0	24	0	0	0	0	0	0	63	Коллоквиум Контрольное задание
Тема 4.	Модели панельных данных. Модели с ограниченной зависимой переменной	40	8	0	0	8	0	0	0	0	0	0	24	Коллоквиум Контрольное задание
Промежуточная аттестация		29	0	0	0	0	0	0	2	27	0	0	0	Экзамен
Итого		180	32	0	0	32	0	0	0	0	0	0	87	
Всего		360	64	0	0	64	0	0	4	54	0	0	174	

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	ВСЕГО	Объем дисциплины, ак.час											Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий								Самостоятельная работа				
			Период теоретического обучения				Период промежуточной аттестации (сессия)								
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		И К	КС Р	КЭ	Кат тэк	Контроль	СРкр	СРэк		СР
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ									

6 семестр														
Тема 1.	Методологи я эконометрич еского исследовани я. Модель парной линейной регрессии	86	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	78	Коллоквиум Контрольное задание
Тема 2.	Модель множествен ной линейной регрессии	83	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	79	Коллоквиум Контрольное задание
Промежуточная аттестация		11	0	0	0	0	0	0	2	9	0	0	0	Экзамен
Итого		180	6	0	0	6	0	0	2	9	0	0	157	
7 семестр														
Тема 3.	Стационарн ые и нестационар ные временные ряды	86	6	0	0	6	0	0	0	0	0	0	124	Коллоквиум Контрольное задание
Тема 4.	Модели панельных данных. Модели с ограниченно й зависимой переменной	83	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	29	Коллоквиум Контрольное задание
Промежуточная		11	0	0	0	0	0	0	2	9	0	0	0	Экзамен

аттестация														
Итого		180	8	0	0	8	0	0	2	9	0	0	153	
Всего		360	14	0	0	14	0	0	4	18	0	0	310	

Используемые сокращения:

Л – лекции - занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях).

ВЛ – видео лекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).

ИК – индивидуальные консультации.

КСР – контроль самостоятельной работы

КЭ – консультации перед экзаменом

Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий

СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта.

СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену.

СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям.

3.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Методология эконометрического исследования. Модель парной линейной регрессии. ОПК ОС-4.1

Эконометрика и ее связь с экономической теорией. На какие вопросы позволяют ответить эконометрические методы. Модели связи и модели наблюдений; эконометрическая модель, подобранная модель. Типы данных и моделей. Источники статистических данных.

Теоретическая и выборочная регрессия. Интерпретация случайного члена. Линейность регрессии по переменным и параметрам. Метод наименьших квадратов (МНК). Свойства МНК оценок параметров модели. Геометрия МНК. Предположения метода наименьших квадратов и теорема Гаусса-Маркова. Выборочное распределение МНК оценки.

Проверка статистических гипотез о коэффициентах регрессии и доверительные интервалы. Двусторонние и односторонние гипотезы. Регрессия с бинарной объясняющей переменной. Критерии качества приближения данных моделью и их использование для выбора модели. Нарушения предположений теоремы Гаусса-Маркова (гетероскедастичность, автокоррелированность) и их последствия. Методы «борьбы» с нарушениями предположений теоремы Гаусса-Маркова. Использование оцененной модели для прогнозирования.

Общая стратегия моделирования функции нелинейной регрессии. Виды нелинейности. Парная нелинейная регрессия. Взаимодействие между независимыми переменными.

Тема 2. Модель множественной линейной регрессии. ОПК ОС-4.1

Смещение из-за пропущенной переменной. Модель множественной линейной регрессии. Оценка наименьших квадратов. Предположения метода наименьших квадратов для модели множественной линейной регрессии и теорема Гаусса-Маркова Проверка выполнения предположений МНК.

Нарушения предположений теоремы Гаусса-Маркова (гетероскедастичность, мультиколлинеарность, автокоррелированность), их последствия и методы «борьбы» с ними.

Критерии качества приближения данных моделью множественной линейной регрессии и их использование для выбора модели.

Проверка гипотез и доверительные интервалы для одного коэффициента. Проверка совместных гипотез. Тестирование ограничения, включающего несколько коэффициентов модели. Тестирование спецификации модели множественной линейной регрессии.

Внутренняя и внешняя обоснованность исследования. Смещение из-за пропущенных переменных, смещение из-за ошибок измерения объясняющих переменных, отсутствующие данные, смещение из-за отбора наблюдений, неправильная спецификация функциональной формы

регрессии. Взаимное влияние переменных. Системы одновременных уравнений. Структурная и приведенная формы. Экзогенные, эндогенные, предопреде-

ленные переменные. Идентифицируемость отдельных уравнений структурной формы. Оценивание системы одновременных уравнений. Внутренняя и внешняя обоснованность при прогнозировании по модели регрессии. Понятие о методе инструментальных переменных.

Тема 3. Стационарные и нестационарные временные ряды. ОПК ОС-4.1

Временной ряд. Стохастический случайный процесс. Стационарные временные ряды. Автокорреляционная функция. Белый шум. Проверка на гауссовский белый шум.

MA(q). Оператор запаздывания. MA(1).

Идентифицируемость, условие обратимости. Линейные процессы. Разложение Вольда. Примеры стационарных временных рядов в экономике.

Процесс AR(p), условие стационарности. Представление в виде скользящего среднего бесконечного порядка.

MA(q) – условие обратимости – представление в виде процесса авторегрессии бесконечного порядка. Необратимый процесс MA(1). Процесс авторегрессии, начинающийся в определенный момент времени, выход на стабильный режим. Коррелограмма процесса AR(p). Уравнения Юла-Уокера. Модели ARMA, условие стационарности, проблема общих множи-телей. Модели ARMA, учитывающие сезонность.

Идентификация стационарной модели ARMA по автокорреляционной и частной автокорреляционной функциям. Таблицы поведения коррелограмм. Выборочная коррелограмма. Эргодичность. Критерии для проверки равенства нулю автокорреляций и частных автокорреляций. Представление и применение Q-тестов Бокса-Пирса и Льюнга-Бокса для группы выборочных автокорреляций.

Методология Бокса-Дженкинса. Оценивание стационарной модели AR(p). Оценивание стационарной модели MA(q). Оценивание стационарной ARMA(p,q). Диагностика оцененной модели. Выбор модели, основанный на информационных критериях. Прогнозирование на основе подобранной модели.

Нестационарные ряды. Процесс, стационарный относительно детерминированного тренда. Стохастический тренд. TS и DS ряды. Модели ARIMA.

Критерии Дики-Фуллера. Развитие и иллюстрация теста Дики-Фуллера и расширенного теста Дики-Фуллера на наличие единичного корня. Чувствительность к наличию детерминированных регрессоров. F-статистики. Квадратичный тренд. Кратные корни. Многовариантная процедура.

Другие критерии. Понятие о тесте Филлипса-Перрона. Понятие о тесте Kwiatkowski, Phillips, Schmidt and Shin (KPSS, 1992) на стационарность.

Понятие о тесте DF-GLS, разработанного в Elliott, Rothenberg,

and Stock (1996).

Исследование проблем, возникающих при тестировании на единичный корень (критика Перрона (Perron, 1989) тестов на единичный корень). Исследование некоторых тестов на единичный корень при наличии структурного сдвига. Понятие о тестах Перрона и Зивота-Эндрюса на единичный корень при наличии структурных сдвигов в данных. Понятие о сезонных единичных корнях.

Динамические модели. Модель векторной авторегрессии (vector autoregressive model, VAR). Условие стабильности VAR, нахождение стабильного состояния. Открытая VAR. Нахождение стабильной связи между рядами, составляющими VAR. Подбор и оценивание VAR, диагностические процедуры. Использование многомерных информационных критериев: Акаике, Хеннана-Куинна) и Шварца-Байеса. Выбор спецификации модели, оптимальной глубины запаздываний, основанной на информационных критериях.

Ложная (кажущаяся, мнимая) регрессионная связь между нестационарными временными рядами. Коинтегрированные временные ряды, ранг коинтеграции. Возможные применения к экономическим моделям. Тестирование на наличие коинтеграции. Теорема представления Грейнджера, модель коррекции ошибками (Error Correction Model – ECM), интерпретация коэффициентов ECM. Двухступенчатая процедура Энгла-Грейнджера построения ECM по имеющимся статистическим данным.

Тестирование на наличие коинтеграции между несколькими временными рядами и определение ранга коинтеграции с использованием процедуры Йохансена. Выбор модели с использованием информационных критериев.

Тема 4. Модели панельных данных. Модели с ограниченной зависимой переменной. ОПК ОС-4.1

Регрессионные модели для панельных данных, сбалансированные панели. Модель с фиксированными эффектами. Модель со случайными эффектами. Выбор между моделью с фиксированными эффектами и моделью со случайными эффектами.

Модели бинарного выбора. Недостатки линейной вероятностной модели, пробит-модель, логит-модель. Модели множественного выбора. Модель упорядоченного множественного выбора. Модели с цензурированной зависимой переменной.

4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания

4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.О.09 Эконометрика входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы составляют фонд оценочных средств (далее

– ΦOC).

ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.

4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплин размещены типовые проверочные задания, которые можно условно разделить на задания закрытого, комбинированного и открытого типов.

Задания закрытого типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задания комбинированного типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных и обосновать свой выбор.

Задания открытого типа – это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

4.4. Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

ТИП ЗАДАНИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В). 	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4). 	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы
Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г). 	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)
Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 	Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр

		4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135).	
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования). 	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ 	<p>Ответ считается верным:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отсутствие фактических ошибок. 2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа). 3. Обоснованность ответа (наличие аргументов). 4. Логическая последовательность излагаемого материала.

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Традиционная система	Бинарная система	ECTS	
		Для традиционной системы	Для бинарной системы
Отлично	Зачтено	A	P/ Passed
		B	P/ Passed
Хорошо		C	P/ Passed
		D	P/ Passed
Удовлетворительно		E	P/ Passed
Неудовлетворительно	Не зачтено	F	F/Failed

5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания

5.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.09 Эконометрика используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся: коллоквиум, контрольное задание.

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема 1. Методология эконометрического исследования. Модель парной линейной регрессии. ОПК ОС-4.1

Вариант примерных контрольных вопросов для коллоквиума

1. Эконометрика и ее связь с экономической теорией.
2. На какие вопросы позволяют ответить эконометрические методы.
3. Модели связи и модели наблюдений.
4. Эконометрическая модель, подобранная модель.
5. Типы данных и моделей.
6. Источники статистических данных.
7. Теоретическая и выборочная регрессия.
8. Интерпретация случайного члена.
9. Линейность регрессии по переменным и параметрам.
10. Метод наименьших квадратов (МНК).
11. Свойства МНК оценок параметров модели.
12. Геометрия МНК.
13. Предположения МНК и теорема Гаусса-Маркова.
14. Выборочное распределение МНК оценки.
15. Проверка статистических гипотез о коэффициентах регрессии и доверительные интервалы.
16. Двусторонние и односторонние гипотезы.
17. Регрессия с бинарной объясняющей переменной.

18. Критерии качества приближения данных моделью и их использование для выбора модели.
19. Нарушения предположений теоремы Гаусса-Маркова (гетероскедастичность, автокоррелированность) и их последствия.
20. Методы «борьбы» с нарушениями предположений теоремы Гаусса-Маркова.
21. Использование оцененной модели для прогнозирования.
22. Общая стратегия моделирования функции нелинейной регрессии.
23. Виды нелинейности.
24. Парная нелинейная регрессия.
25. Взаимодействие между независимыми переменными.

Контрольные задания:

Задание 1.

Годовые доходности акций компаний A и B , принадлежащих одной отрасли приведены в таблице.

A	-2,32	25,6	4,23	17,13	10,18	13,77	10,25	11,85	5,17
B	-5,27	16,76	0,06	4,95	7,48	0,24	5,54	5,89	6,11

Построить модель парной линейной регрессии, позволяющую оценить значения годовых доходностей акций компании A по значениям годовых доходностей акций компании B .

Задание 2.

Изучается зависимость количество товаров, произведенных с дефектом y , от объема сверхурочных часов (x) по 10 однородным предприятиям за 20х1 год.

x	1,6	1,9	2,5	2,9	3,2	3,7	3,9	4,1	4,8	4,9
y	8,4	9,3	9,9	10,2	10,7	11,2	11,6	12,4	13,6	14,6

Необходимо:

1. Рассчитать параметры парной линейной регрессии.
2. Определить коэффициенты корреляции и детерминации.
3. Оценить модель через среднюю ошибку аппроксимации \square и F -критерий Фишера.
4. Определить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции.

Задание 3.

По семи территориям Центрального района за 20х1 г. известны значения двух признаков.

Район	Расходы на покупку продо-	Среднедневная заработная
-------	---------------------------	--------------------------

	вольственных товаров в общих расходах, %, y	плата одного работника, руб., x
Владимирская обл.	68,8	45,1
Костромская обл.	61,2	59,0
Орловская обл.	59,9	57,2
Рязанская обл.	56,7	61,8
Смоленская обл.	55,0	58,8
Тверская обл.	54,3	47,2
Ярославская обл.	49,3	55,2

Требуется для характеристики зависимости y от x рассчитать параметры степенной и показательной моделей.

Задание 4.

По семи территориям Центрального района за 20х1 г. известны значения двух признаков.

Район	Расходы на покупку продовольственных товаров в общих расходах, %, y	Среднедневная заработная плата одного работника, руб., x
Владимирская обл.	68,8	45,1
Костромская обл.	61,2	59,0
Орловская обл.	59,9	57,2
Рязанская обл.	56,7	61,8
Смоленская обл.	55,0	58,8
Тверская обл.	54,3	47,2
Ярославская обл.	49,3	55,2

Требуется для характеристики зависимости y от x рассчитать параметры степенной и показательной моделей.

Задание 5.

Фирма провела рекламную кампанию. Через 10 недель фирма решила проанализировать эффективность этого вида рекламы, сопоставив недельные объёмы продаж с расходами на рекламу:

Номер региона	Недельные объёмы продаж, млн. руб.	Расходы на рекламу, млн. руб.
1	72	5
2	76	8
3	78	6
4	70	5
5	68	3
6	80	9
7	82	12
8	65	4
9	62	3
10	90	10

Задание:

1. Постройте линейное уравнение парной регрессии y от x .
2. Рассчитайте линейный коэффициент парной корреляции
3. Рассчитайте коэффициент детерминации.
4. Определите среднюю ошибку аппроксимации.

5. Оцените статистическую значимость параметров регрессии и корреляции.

6. С вероятностью 0,95 оцените доверительный интервал ожидаемой величины недельного объёма продаж компании с уровнем расходов на рекламу в 13 млн. руб.

Тема 2. Модель множественной линейной регрессии. ОПК ОС-4.1

Вариант примерных контрольных вопросов для коллоквиума.

1. Смещение из-за пропущенной переменной.
2. Модель множественной линейной регрессии.
3. Оценка наименьших квадратов.
4. Предположения метода наименьших квадратов для модели множественной линейной регрессии и теорема Гаусса-Маркова
5. Проверка выполнения предположений МНК.
6. Гетероскедастичность.
7. Мультиколлинеарность.
8. Автокоррелированность.
9. Критерии качества приближения данных моделью регрессии.
10. Проверка гипотез и доверительные интервалы для одного коэффициента.
11. Проверка совместных гипотез.
12. Тестирование ограничения, включающего несколько коэффициентов модели.
13. Тестирование спецификации модели множественной линейной регрессии.
14. Внутренняя и внешняя обоснованность исследования.
15. Смещение из-за пропущенных переменных.
16. Смещение из-за ошибок измерения объясняющих переменных, отсутствующие данные.
17. Смещение из-за отбора наблюдений, неправильная спецификация функциональной формы регрессии.
18. Взаимное влияние переменных.
19. Системы одновременных уравнений.
20. Структурная и приведенная формы.
21. Экзогенные, эндогенные, предопределенные переменные.
22. Идентифицируемость отдельных уравнений структурной формы.
23. Оценивание системы одновременных уравнений.
24. Внутренняя и внешняя обоснованность при прогнозировании по модели регрессии.
25. Понятие о методе инструментальных переменных.

Контрольные задания:

Задание 1.

Имеются данные по 20 сельскохозяйственным районам:

Y – урожайность зерновых культур (ц/га);

X_1 – число колесных тракторов (приведенной мощности) на 100 га;

X_2 – число зерноуборочных комбайнов на 100 га;

X_3 – число орудий поверхностной обработки почвы на 100 га;

X_4 – количество удобрений, расходуемых на гектар;

X_5 – количество химических средств оздоровления растений, расходуемых на гектар.

Провести пошаговый регрессионный анализ урожайности Y на основе исходных данных.

Вычислить определитель матрицы $X'X$.

Найти МНК оценки коэффициентов регрессии.

Исследовать полученную модель на мультиколлинеарность.

При выявлении эффекта мультиколлинеарности построить и оценить новое уравнение регрессии. Интерпретировать окончательные результаты.

Задание 2.

Исследователи, проанализировав деятельность 10 фирм, получили следующие данные зависимости объема выпуска продукции (Q) от количества рабочих (L_1) и стоимости основных фондов (тыс. руб.) (K_2).

	Q	L_1	K_2	Q^2	L_1^2	K_2^2	$Q L_1$	$Q K_2$	$L_1 K_2$
Сумма	74	46,6	158	564	227,18	2638	357,3	1182	743,8

Требуется:

1. Определить парные коэффициенты корреляции. Сделать вывод.
2. Построить уравнение множественной регрессии в стандартизированном масштабе и в естественной форме. Сделать экономический вывод.
3. Определить скорректированный и нескорректированный коэффициент множественной корреляции. Сделать вывод.
4. Определить статистическую значимость уравнения с помощью F -критерия. Сделать вывод.
5. Определить целесообразность включения фактора L_1 после K_2 . И статистическую значимость параметра L_1 .
6. Найти частные коэффициенты эластичности при $L_1 = 3,6$ и $K_2 = 9$. Сделать вывод.

Задание 3.

По имеющимся исходным данным X , Y , P и Q с ежеквартальными значениями состояния рынка за период 25 лет (1 – 1-й квартал 1975 года, 100 – 4-й квартал 2000 года):

Проверьте на идентифицируемость каждое уравнение системы и модели в целом.

Определите, какие переменные мы будем использовать в качестве инструментальных.

Оцените модель спроса и предложения с помощью ДМНК.

Сделайте выводы о влиянии неценовых факторов предложения и цен холодильников на предложение их на рынке, а также о влиянии цены дохода на спрос на товары.

Задание 4.

Имеются следующие данные по торговым предприятиям:

№	Валовой доход за год, млн. руб.	Среднегодовая стоимость основных фондов, млн. руб.	Среднегодовая стоимость оборотных фондов, млн. руб.
1	20,3	11,8	10,5
2	6,3	2,8	5,6
3	4,5	1,7	5,4
4	11,3	5	6,3
5	12,1	5,6	2,8
6	8,8	10,2	5
7	11	11,6	5,4
8	5,6	12,4	4,2
9	8	11,4	3,6
10	23,7	15,4	10,6
11	16	11,5	8,8
12	7,5	9,8	4,6

Задание:

1. определите параметры уравнения линейной множественной регрессии;
2. оцените тесноту связи изучаемых показателей;
3. оцените значимость полученного уравнения.

Задание 5.

По 10 предприятиям имеются следующие данные:

№	Доля ввода в действие новых основных фондов	Выпуск продукции. на 1 работника, млн. руб.	Доля работников с высокой квалификацией
1	0,039	7	0,1
2	0,039	7	0,14
3	0,037	7	0,15
4	0,04	7	0,16
5	0,038	7	0,17
6	0,048	7	0,19
7	0,054	8	0,19
8	0,044	8	0,2
9	0,053	8	0,2
10	0,068	10	0,2

Задание:

- 1) определите параметры линейного уравнения множественной регрессии;
- 2) определите индекс множественной корреляции;
- 3) оцените статистическую значимость уравнения регрессии в целом.

Тема 3. Стационарные и нестационарные временные ряды. ОПК

ОС-4.1

Вариант примерных контрольных вопросов для коллоквиума.

1. Временной ряд.
2. Стохастический случайный процесс.
3. Стационарные временные ряды.
4. Автокорреляционная функция.
5. Белый шум.
6. Проверка на гауссовский белый шум.
7. $MA(q)$. Оператор запаздывания. $MA(1)$.
8. Идентифицируемость, условие обратимости.
9. Линейные процессы.
10. Разложение Вольда.
11. Примеры стационарных временных рядов в экономике.
12. Процесс $AR(p)$, условие стационарности.
13. Представление в виде скользящего среднего бесконечного порядка.
14. $MA(q)$ – условие обратимости – представление в виде процесса авторегрессии бесконечного порядка.
15. Необратимый процесс $MA(1)$.
16. Процесс авторегрессии, начинающийся в определенный момент времени, выход на стабильный режим.
17. Коррелограмма процесса $AR(p)$.
18. Уравнения Юла-Уокера.
19. Модели $ARMA$, условие стационарности, проблема общих множителей.
20. Модели $ARMA$, учитывающие сезонность.
21. Идентификация стационарной модели $ARMA$ по автокорреляционной и частной автокорреляционной функциям.
22. Таблицы поведения коррелограмм.
23. Выборочная коррелограмма.
24. Эргодичность.
 - а. Критерии для проверки равенства нулю автокорреляций и частных автокорреляций.
25. Представление и применение Q -тестов Бокса-Пирса и Льюнга-Бокса для группы выборочных автокорреляций.
26. Методология Бокса-Дженкинса.
27. Оценивание стационарной модели $AR(p)$.
28. Оценивание стационарной модели $MA(q)$.
29. Оценивание стационарной $ARMA(p,q)$.
30. Диагностика оцененной модели.
31. Выбор модели, основанный на информационных критериях.
32. Прогнозирование на основе подобранной модели.
33. Нестационарные ряды.

34. Процесс, стационарный относительно детерминированного тренда.
35. Стохастический тренд.
36. TS и DS ряды.
37. Модели ARIMA.
38. Критерии Дики-Фуллера.
39. Развитие и иллюстрация теста Дики-Фуллера и расширенного теста Дики-Фуллера на наличие единичного корня.
40. Чувствительность к наличию детерминированных регрессоров.
41. F-статистики.
42. Квадратичный тренд.
43. Кратные корни.
44. Многовариантная процедура. Другие критерии.
45. Понятие о тесте Филлипса-Перрона.
46. Понятие о тесте Kwiatkowski, Phillips, Schmidt and Shin (KPSS, 1992) на стационарность.
47. Понятие о тесте DF-GLS, разработанного в Elliott, Rothenberg, and Stock (1996).
48. Исследование проблем, возникающих при тестировании на единичный корень (критика Нельсона и Пlossера (Nelson and Plosser (1982)) тестов на единичный корень).
49. Исследование некоторых тестов на единичный корень при наличии структурного сдвига.
50. Понятие о тестах Перрона и Зивота-Эндрюса на единичный корень при наличии структурных сдвигов в данных.
51. Понятие о сезонных единичных корнях.
52. Динамические модели.
53. Модель векторной авторегрессии (vector autoregressive model, VAR).
54. Условие стабильности VAR, нахождение стабильного состояния.
55. Открытая VAR.
56. Нахождение стабильной связи между рядами, составляющими VAR.
57. Подбор и оценивание VAR, диагностические процедуры.
58. Использование многомерных информационных критериев: Акаике, Хеннана-Куинна) и Шварца-Байеса.
59. Выбор спецификации модели, оптимальной глубины запаздываний, основанной на информационных критериях.
60. Ложная (кажущаяся, мнимая) регрессионная связь между нестационарными временными рядами.
61. Коинтегрированные временные ряды, ранг коинтеграции.
62. Возможные применения к экономическим моделям.
63. Тестирование на наличие коинтеграции.
64. Теорема представления Грейнджера.

65. Модель коррекции ошибками (ErrorCorrectionModel – ECM), интерпретация коэффициентов ECM.

66. Двухступенчатая процедура Энгла-Грейнджера построения ECM по имеющимся статистическим данным.

67. Тестирование на наличие коинтеграции между несколькими временными рядами и определение ранга коинтеграции с использованием процедуры Йохансена.

68. Выбор модели с использованием информационных критериев.

Контрольные задания:

Задание 1.

По исходным данным постройте несколько моделей с различным количеством лагов. Исследовать ряд исходных данных на стационарность с помощью визуального тестирования рядов, ACF, PACF-тестов. Оцените параметры построенных моделей с помощью МНК и выбрать из всех моделей ту, которая наиболее адекватна данным. Интерпретировать полученные результаты выбранной модели.

Задание 2.

Провести подбор ARIMA-модели по данным золотовалютных резервов России с 31.12.x5 по 12.10.x7 и сделать прогноз на 8 недель вперед.

Задание 3.

Имеются данные об изменении денежной массы (M) и изменении цен (P) за период 1990 – 2024 гг. Изучить график изменения денежной массы и цен за рассматриваемый период. Выявить визуальный характер взаимосвязи данных показателей.

Оцените приведенную систему для изменения денежной массы и изменения цен. Найти структурные коэффициенты, используя дополнительное идентифицирующее условие $\alpha_{mp} \neq 0$. Проверить, обуславливает ли изменение денежной массы Δp_t .

Задание 4.

Установить возможность наличия причинно-следственной связи между прибылью предприятия (F) и инвестициями в основной капитал (G) с помощью теста Гранжера. Проверить гипотезы с различным количеством лагов. Сделать выводы.

Задание 5.

Имеются следующие данные по объемам выпуска продукции промышленного предприятия, тыс. шт.

	Объем	Сглаженные данные
--	-------	-------------------

Месяц	выпуск а	Трехчленная скользящая сред-	Трехчленная скользящая
		няя (простая)	средняя (взвешенная)
1	155		
2	163		
3	167		
4	131		
5	158		
6	147		
7	130		
8	145		
9	128		
10	141		
11	159		
12	160		
13	147		
14	150		
15	165		

Задание:

- 1) выявите тенденцию динамики производства продукции методом трехчленной скользящей средней;
- 2) результаты исследования изобразите графически.

Тема 4. Модели панельных данных. Модели с ограниченной зависимой переменной. ОПК ОС-4.1

Вариант примерных контрольных вопросов для коллоквиума.

1. Регрессионные модели для панельных данных, сбалансированные панели.
2. Модель с фиксированными эффектами.
3. Модель со случайными эффектами.
4. Выбор между моделью с фиксированными эффектами и моделью со случайными эффектами.
5. Модели бинарного выбора.
6. Недостатки линейной вероятностной модели.
7. Пробит-модель.
8. Логит-модель.
9. Модели множественного выбора.
10. Модель упорядоченного множественного выбора.
11. Модели с цензурированной зависимой переменной.

Контрольные задания:

Задание 1.

Требуется исследовать зависимость решения о выборе предприятия от

показателей его надежности. Информация о предприятиях, участвовавших в тендерах за предыдущий период времени, представлена в таблице исходных

данных:

- y – решение о выделении средств (1 – принять, 0 – отклонить);
- $x1$ – цена сплава (тыс. \$ за 1 т);
- $x2$ – качество сплава (баллов);
- $x3$ – время функционирования поставщика (лет);
- $x4$ – удаленность поставщика (тыс. км);
- $x5$ – представительские расходы (тыс. \$).

Построить logit- и probit-модели зависимости решения о выделении средств на закупку спецсплавов от показателей надежности поставщика и оценить коэффициенты данных моделей. Интерпретировать полученные модели.

Задание 2.

Раскройте содержание следующих понятий и моделей:

1. Панельные данные и их ключевое преимущество. В чем состоит главное преимущество использования панельных данных по сравнению с пулом независимых наблюдений или временными рядами?
2. Модель со случайными эффектами (Random Effects Model). Сформулируйте основное предположение этой модели о связи индивидуальных эффектов с регрессорами. В чем его экономический смысл?
3. Логит- и пробит-модели.
 - Дайте определение обеим моделям.
 - В чем состоит их ключевое сходство (основная идея)?
 - Назовите основное различие между ними (на уровне спецификации функции связи).
4. Модель Тобит (Tobit Model). Опишите, для анализа каких типов данных используется эта модель. Приведите классический пример зависимой переменной, для которой она применима.

Задание 3.

Исследователь анализирует факторы, влияющие на заработную плату сотрудников (зависимая переменная: wage), используя панельные данные по 100 компаниям за 5 лет. В число регрессоров входит уровень образования сотрудника (education), стаж (experience) и показатель эффективности компании (roa – return on assets).

1. Какую модель – с фиксированными эффектами (FE) или со случайными эффектами (RE) – следует предпочесть, если исследователя интересует влияние внутрифирменных программ обучения (которые могут быть коррелированы с ненаблюдаемыми особенностями корпоративной культуры каждой компании) на заработную плату? Обоснуйте свой ответ.

2. Предположим, p-value для теста Хаусмана составил 0.03. Какой вывод следует сделать на уровне значимости 5%? Какую модель (FE или RE) следует выбрать на основе этого результата и почему?

3. Допустим, для анализа вероятности трудоустройства (employed = 1,

если человек работает, и 0 в противном случае) была оценена логит-модель. Коэффициент при переменной education оказался равным 0,8. Как правильно интерпретировать этот результат? Следует говорить: «При увеличении уровня образования на 1 год вероятность трудоустройства возрастает на 0,8»? Если это неверно, дайте корректную интерпретацию.

Задание 4.

1. Сопоставьте модель с фиксированными эффектами (FE) и модель со случайными эффектами (RE) по следующим критериям:

- Ключевое предположение о корреляции индивидуального эффекта и регрессоров.
- Возможность оценки влияния регрессоров, которые не меняются во времени (например, пол или раса).
- Эффективность оценок (при выполнении соответствующих предположений).

2. Недостатки линейной вероятностной модели (ЛВМ). Перечислите как минимум два основных недостатка использования линейной регрессии (МНК) для моделирования бинарной зависимой переменной ($y = 0$ или 1). Почему логит и пробит являются более предпочтительными методами?

3. Выбор между логитом и пробитом. В каком случае оценки, полученные с помощью логит- и пробит-моделей, будут практически неразличимы? В какой ситуации возникает содержательное различие между ними, и на чем оно основано?

4. Модели множественного выбора. Чем принципиально отличается модель упорядоченного множественного выбора (Ordered Logit/Probit) от модели неупорядоченного выбора (Multinomial Logit)? Приведите содержательный пример зависимой переменной для каждого типа моделей.

Задание 5.

Для каждого из описанных ниже исследований определите, какой тип эконометрической модели из перечисленных является наиболее адекватным для его проведения. Обоснуйте свой выбор.

• Модели: Панельная регрессия (FE или RE), Логит/Пробит, Мультиномиальный логит, Упорядоченный логит/пробит, Модель Тобит.

1. Исследование 1: Анализ детерминант выбора вида транспорта для поездки на работу (перед исследователем стоит выбор: личный автомобиль, автобус, метро, велосипед).

2. Исследование 2: Оценка факторов, влияющих на уровень удовлетворенности клиентов услугой, измеренной по шкале от 1 («совершенно не-удовлетворен») до 5 («полностью удовлетворен»).

3. Исследование 3: Изучение влияния государственных субсидий на объем инвестиций в исследования и разработки (R&D) компаний. В данных присутствует много компаний, которые не инвестируют в R&D (значение зависимой переменной равно 0), и лишь у части компаний объем инвестиций

положительный.

4. Исследование 4: Оценка влияния школьного финансирования на результаты сдачи выпускных экзаменов учениками. Данные собраны по множеству школ за несколько лет. Исследователь хочет контролировать ненаблюдаемые, постоянные во времени характеристики школ (например, качество управления).

5.3. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий.

Для решения задач открытого типа студенту разрешается использование калькулятора, компьютера с установленным программным обеспечением.

6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине

6.1. Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в устной форме. Обучающийся получает экзаменационный билет с вариантами вопросов. Обучающийся приступает к подготовке к ответу. Время на подготовку – 40 минут. Обучающийся отвечает на каждый вопрос в билете, демонстрируя свои знания и умения. При необходимости обучающийся отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

Тема 1. Методология эконометрического исследования. Модель парной линейной регрессии. ОПК ОС-4.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1.	Эконометрика и ее связь с экономической теорией.
2.	На какие вопросы позволяют ответить эконометрические методы.
3.	Модели связи и модели наблюдений.
4.	Эконометрическая модель, подобранная модель.
5.	Типы данных и моделей.
6.	Источники статистических данных.
7.	Теоретическая и выборочная регрессия.

8.	Интерпретация случайного члена.
9.	Линейность регрессии по переменным и параметрам.
10.	Метод наименьших квадратов (МНК).
11.	Свойства МНК оценок параметров модели.
12.	Геометрия МНК.
13.	Предположения МНК и теорема Гаусса-Маркова.
14.	Выборочное распределение МНК оценки.
15.	Проверка статистических гипотез о коэффициентах регрессии и доверительные интервалы.
16.	Двусторонние и односторонние гипотезы.
17.	Регрессия с бинарной объясняющей переменной.
18.	Критерии качества приближения данных моделью и их использование для выбора модели.
19.	Нарушения предположений теоремы Гаусса-Маркова (гетероскедастичность, автокоррелированность) и их последствия.
20.	Методы «борьбы» с нарушениями предположений теоремы Гаусса-Маркова.
21.	Использование оцененной модели для прогнозирования.
22.	Общая стратегия моделирования функции нелинейной регрессии.
23.	Виды нелинейности.
24.	Парная нелинейная регрессия.
25.	Взаимодействие между независимыми переменными.

1.2. Контрольные задания с ключами правильных ответов:

Задание 1.

Имеются следующие данные:

№	Выпуск продукции, млн. руб.	Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, млн. руб.
1	65	54,6
2	78	73,6
3	41	42
4	54	46
5	66	62
6	80	68,4
7	45	36
8	57	49,6
9	67	62,4
10	81	71,2
11	92	78,8
12	48	51
13	59	60,8
14	68	69
15	83	70,4

Постройте линейное уравнение парной регрессии y от x .

Задание 2.

Имеются следующие данные:

№	Выпуск продукции, млн. руб.	Численность работающих, чел.
1	65	340
2	78	700
3	41	100
4	54	280
5	66	410
6	80	650
7	45	170
8	57	260
9	67	380
10	81	680
11	92	800
12	48	210
13	59	230
14	68	400
15	83	710

Постройте линейное уравнение парной регрессии y от x .

Задание 3.

Имеются следующие данные:

№	Выпуск продукции, млн. руб.	Прибыль, млн. руб.
1	65	15,7
2	78	18
3	41	12,1
4	54	13,8
5	66	15,5
6	80	17,9
7	45	12,8
8	57	14,2
9	67	15,9
10	81	17,6
11	92	18,2
12	48	13
13	59	16,5
14	68	16,2
15	83	16,7

Постройте линейное уравнение парной регрессии y от x .

Задание 4.

Имеются следующие данные:

№	Выпуск продукции, млн. руб.	Потери рабочего времени, тыс. чел/дн
1	65	66
2	78	44
3	41	91
4	54	78
5	66	57,4
6	80	42

7	45	100
8	57	79,8
9	67	57
10	81	38
11	92	23,1
12	48	112
13	59	72
14	68	55,7
15	83	36

Постройте линейное уравнение парной регрессии y от x .

Задание 5.

Имеются следующие данные:

№	Потребительские расходы на душу населения, тыс. руб.	Средняя заработная плата, тыс. руб.
1	461	912
2	524	809
3	298	748
4	351	547
5	624	1087
6	584	1074
7	425	1008
8	277	682
9	321	697
10	573	1251
11	576	967
12	588	898
13	497	1263
14	863	3027
15	890	3030

Постройте линейное уравнение парной регрессии y от x .

Задание 6.

Имеются следующие данные:

№	Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, млн. руб.	Прибыль, млн. руб.
1	54,6	15,7
2	73,6	18
3	42	12,1
4	46	13,8
5	62	15,5
6	68,4	17,9
7	36	12,8
8	49,6	14,2
9	62,4	15,9
10	71,2	17,6
11	78,8	18,2
12	51	13
13	60,8	16,5
14	69	16,2

15	70,4	16,7
----	------	------

Постройте линейное уравнение парной регрессии y от x .

Задание 7.

Имеются следующие данные:

№	Потребительские расходы на душу населения, тыс. руб.	Денежные доходы на душу населения, тыс. руб.
1	408	524
2	249	371
3	253	453
4	580	1106
5	651	997
6	139	217
7	322	486
8	899	1989
9	330	595
10	446	1550
11	642	937
12	542	761
13	504	767
14	861	1720
15	707	1735

Постройте линейное уравнение парной регрессии y от x .

Задание 8.

Имеются следующие данные:

№	Прибыль, млн. руб.	Численность работающих, чел.
1	15,7	340
2	18	700
3	12,1	100
4	13,8	280
5	15,5	410
6	17,9	650
7	12,8	170
8	14,2	260
9	15,9	380
10	17,6	680
11	18,2	800
12	13	210
13	16,5	230
14	16,2	400
15	16,7	710

Постройте линейное уравнение парной регрессии y от x .

Задание 9.

Имеются следующие данные:

№	Прибыль, млн. руб.	Потери рабочего времени, тыс. чел/дн
---	--------------------	--------------------------------------

1	15,7	66
2	18	44
3	12,1	91
4	13,8	78
5	15,5	57,4
6	17,9	42
7	12,8	100
8	14,2	79,8
9	15,9	57
10	17,6	38
11	18,2	23,1
12	13	112
13	16,5	72
14	16,2	55,7
15	16,7	36

Постройте линейное уравнение парной регрессии y от x .

Задание 10.

Имеются следующие данные:

№	Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, млн. руб.	Потери рабочего времени, тыс. чел/дн
1	54,6	66
2	73,6	44
3	42	91
4	46	78
5	62	57,4
6	68,4	42
7	36	100
8	49,6	79,8
9	62,4	57
10	71,2	38
11	78,8	23,1
12	51	112
13	60,8	72
14	69	55,7
15	70,4	36

Постройте линейное уравнение парной регрессии y от x .

Тема 2. Модель множественной линейной регрессии. ОПК ОС-4.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1.	Смещение из-за пропущенной переменной.
2.	Модель множественной линейной регрессии.
3.	Оценка наименьших квадратов.

4.	Предположения метода наименьших квадратов для модели множественной линейной регрессии и теорема Гаусса-Маркова
5.	Проверка выполнения предположений МНК.
6.	Гетероскедастичность.
7.	Мультиколлинеарность.
8.	Автокоррелированность.
9.	Критерии качества приближения данных моделью регрессии.
10.	Проверка гипотез и доверительные интервалы для одного коэффициента.
11.	Проверка совместных гипотез.
12.	Тестирование ограничения, включающего несколько коэффициентов модели.
13.	Тестирование спецификации модели множественной линейной регрессии.
14.	Внутренняя и внешняя обоснованность исследования.
15.	Смещение из-за пропущенных переменных.
16.	Смещение из-за ошибок измерения объясняющих переменных, отсутствующие данные.
17.	Смещение из-за отбора наблюдений, неправильная спецификация функциональной формы регрессии.
18.	Взаимное влияние переменных.
19.	Системы одновременных уравнений.
20.	Структурная и приведенная формы.
21.	Экзогенные, эндогенные, предопределенные переменные.
22.	Идентифицируемость отдельных уравнений структурной формы.
23.	Оценивание системы одновременных уравнений.
24.	Внутренняя и внешняя обоснованность при прогнозировании по модели регрессии.
25.	Понятие о методе инструментальных переменных

1.2. Контрольные задания с ключами правильных ответов:

Задание 1.

По 20 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника y (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов x_1 (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих x_2 (%) (смотри таблицу своего варианта).

Задание:

- 1) определите параметры линейного уравнения множественной регрессии;
- 2) определите индекс множественной корреляции;
- 3) оцените статистическую значимость уравнения регрессии в целом.

Номер предприятия	y	x1	x2	Номер предприятия	y	x1	x2
1	6	3,6	9	11	9	6,3	21
2	6	3,6	12	12	11	6,4	22
3	6	3,9	14	13	11	7	24
4	7	4,1	17	14	12	7,5	25
5	7	3,9	18	15	12	7,9	28
6	7	4,5	19	16	13	8,2	30
7	8	5,3	19	17	13	8	30
8	8	5,3	19	18	13	8,6	31
9	9	5,6	20	19	14	9,5	33
10	10	6,8	21	20	14	9	36

Задание 2.

По 20 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника y (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов x_1 (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих x_2 (%) (смотри таблицу своего варианта).

Задание:

- 1) определите параметры линейного уравнения множественной регрессии;
- 2) определите индекс множественной корреляции;
- 3) оцените статистическую значимость уравнения регрессии в целом.

Номер предприятия	y	x1	x2	Номер предприятия	y	x1	x2
1	6	3,5	10	11	10	6,3	21
2	6	3,6	12	12	11	6,4	22
3	7	3,9	15	13	11	7	23
4	7	4,1	17	14	12	7,5	25
5	7	4,2	18	15	12	7,9	28
6	8	4,5	19	16	13	8,2	30
7	8	5,3	19	17	13	8,4	31
8	9	5,3	20	18	14	8,6	31
9	9	5,6	20	19	14	9,5	35
10	10	6	21	20	15	10	36

Задание 3.

По 20 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника y (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов x_1 (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих x_2 (%) (смотри таблицу своего варианта).

Задание:

- 1) определите параметры линейного уравнения множественной регрессии;
- 2) определите индекс множественной корреляции;
- 3) оцените статистическую значимость уравнения регрессии в целом.

Номер предприятия	y	x1	x2	Номер предприятия	y	x1	x2
1	7	3,7	9	11	11	6,3	22
2	7	3,7	11	12	11	6,4	22
3	7	3,9	11	13	11	7,2	23
4	7	4,1	15	14	12	7,5	25
5	8	4,2	17	15	12	7,9	27
6	8	4,9	19	16	13	8,1	30
7	8	5,3	19	17	13	8,4	31
8	9	5,1	20	18	13	8,6	32
9	10	5,6	20	19	14	9,5	35
10	10	6,1	21	20	15	9,5	36

Задание 4.

По 20 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника y (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов x_1 (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих x_2 (%) (смотри таблицу своего варианта).

Задание:

- 1) определите параметры линейного уравнения множественной регрессии;
- 2) определите индекс множественной корреляции;
- 3) оцените статистическую значимость уравнения регрессии в целом.

Номер предприятия	y	x1	x2	Номер предприятия	y	x1	x2
1	7	3,7	9	11	11	6,3	22
2	7	3,7	11	12	11	6,4	22
3	7	3,9	11	13	11	7,2	23
4	7	4,1	15	14	12	7,5	25
5	8	4,2	17	15	12	7,9	27
6	8	4,9	19	16	13	8,1	30
7	8	5,3	19	17	13	8,4	31
8	9	5,1	20	18	13	8,6	32
9	10	5,6	20	19	14	9,5	35
10	10	6,1	21	20	15	9,5	36

Задание 5.

По 20 предприятиям региона изучается зависимость выработки про-

дукции на одного работника y (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов x_1 (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих x_2 (%) (смотри таблицу своего варианта).

Задание:

- 1) определите параметры линейного уравнения множественной регрессии;
- 2) определите индекс множественной корреляции;
- 3) оцените статистическую значимость уравнения регрессии в целом.

Номер предприятия	y	x_1	x_2	Номер предприятия	y	x_1	x_2
1	7	3,6	9	11	10	6,3	21
2	7	3,6	11	12	11	6,9	23
3	7	3,7	12	13	11	7,2	24
4	8	4,1	16	14	12	7,8	25
5	8	4,3	19	15	13	8,1	27
6	8	4,5	19	16	13	8,2	29
7	9	5,4	20	17	13	8,4	31
8	9	5,5	20	18	14	8,8	33
9	10	5,8	21	19	14	9,5	35
10	10	6,1	21	20	14	9,7	34

Задание 6.

По 20 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника y (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов x_1 (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих x_2 (%) (смотри таблицу своего варианта).

Задание:

- 1) определите параметры линейного уравнения множественной регрессии;
- 2) определите индекс множественной корреляции;
- 3) оцените статистическую значимость уравнения регрессии в целом.

Номер предприятия	y	x_1	x_2	Номер предприятия	y	x_1
1	7	3,5	9	11	10	6,3
2	7	3,6	10	12	10	6,8
3	7	3,8	14	13	11	7,2
4	7	4,2	15	14	12	7,9
5	8	4,3	18	15	12	8,1
6	8	4,7	19	16	13	8,3
7	9	5,4	19	17	13	8,4
8	9	5,6	20	18	13	8,8
9	10	5,9	20	19	14	9,6

10	10	6,1	21	20	14	9,7
----	----	-----	----	----	----	-----

Задание 7.

По 20 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника y (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов x_1 (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих x_2 (%) (смотри таблицу своего варианта).

Задание:

- 1) определите параметры линейного уравнения множественной регрессии;
- 2) определите индекс множественной корреляции;
- 3) оцените статистическую значимость уравнения регрессии в целом.

Номер предприятия	y	x_1	x_2	Номер предприятия	y	x_1	x_2
1	7	3,8	11	11	10	6,8	21
2	7	3,8	12	12	11	7,4	23
3	7	3,9	16	13	11	7,8	24
4	7	4,1	17	14	12	7,5	26
5	7	4,6	18	15	12	7,9	28
6	8	4,5	18	16	12	8,1	30
7	8	5,3	19	17	13	8,4	31
8	9	5,5	20	18	13	8,7	32
9	9	6,1	20	19	13	9,5	33
10	10	6,8	21	20	14	9,7	35

Задание 8.

По 20 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника y (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов x_1 (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих x_2 (%) (смотри таблицу своего варианта).

Задание:

- 1) определите параметры линейного уравнения множественной регрессии;
- 2) определите индекс множественной корреляции;
- 3) оцените статистическую значимость уравнения регрессии в целом.

Номер предприятия	y	x_1	x_2	Номер предприятия	y	x_1	x_2
1	7	3,8	9	11	11	7,1	22
2	7	4,1	14	12	11	7,5	23
3	7	4,3	16	13	12	7,8	25
4	7	4,1	17	14	12	7,6	27
5	8	4,6	17	15	12	7,9	29

6	8	4,7	18	16	13	8,1	30
7	9	5,3	20	17	13	8,5	32
8	9	5,5	20	18	14	8,7	32
9	11	6,9	21	19	14	9,6	33
10	10	6,8	21	20	15	9,8	36

Задание 9.

По 20 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника y (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов x_1 (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих x_2 (%) (смотри таблицу своего варианта).

Задание:

- 1) определите параметры линейного уравнения множественной регрессии;
- 2) определите индекс множественной корреляции;
- 3) оцените статистическую значимость уравнения регрессии в целом.

Номер предприятия	y	x_1	x_2	Номер предприятия	y	x_1	x_2
1	7	3,9	12	11	11	7,1	22
2	7	4,2	13	12	12	7,5	25
3	7	4,3	15	13	13	7,8	26
4	7	4,4	17	14	12	7,9	27
5	8	4,6	18	15	13	8,1	30
6	8	4,8	19	16	13	8,4	31
7	9	5,3	19	17	13	8,6	32
8	9	5,7	20	18	14	8,8	32
9	10	6,9	21	19	14	9,6	34
10	10	6,8	21	20	14	9,9	36

Задание 10.

По 20 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника y (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов x_1 (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих x_2 (%) (смотри таблицу своего варианта).

Задание:

- 1) определите параметры линейного уравнения множественной регрессии;
- 2) определите индекс множественной корреляции;
- 3) оцените статистическую значимость уравнения регрессии в целом.

Номер предприятия	y	x_1	x_2	Номер предприятия	y	x_1	x_2
1	7	3,6	12	11	10	7,2	23

2	7	4,1	14	12	11	7,6	25
3	7	4,3	16	13	12	7,8	26
4	7	4,4	17	14	11	7,9	28
5	7	4,5	18	15	12	8,2	30
6	8	4,8	19	16	12	8,4	31
7	8	5,3	20	17	12	8,6	32
8	8	5,6	20	18	13	8,8	32
9	9	6,7	21	19	13	9,2	33
10	10	6,9	22	20	14	9,6	34

Тема 3. Стационарные и нестационарные временные ряды. ОПК ОС-4.1

1. Задания открытого типа.

1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1.	Временной ряд.
2.	Стохастический случайный процесс.
3.	Стационарные временные ряды.
4.	Автокорреляционная функция.
5.	Белый шум.
6.	Проверка на гауссовский белый шум.
7.	МА(q). Оператор запаздывания. МА(1).
8.	Идентифицируемость, условие обратимости.
9.	Линейные процессы.
10.	Разложение Вольда.
11.	Примеры стационарных временных рядов в экономике.
12.	Процесс AR(p), условие стационарности.
13.	Представление в виде скользящего среднего бесконечного порядка.
14.	МА(q) – условие обратимости – представление в виде процесса авторегрессии бесконечного порядка.
15.	Необратимый процесс МА(1).
16.	Процесс авторегрессии, начинающийся в определенный момент времени, выход на стабильный режим.
17.	Коррелограмма процесса AR(p).
18.	Уравнения Юла-Уокера.
19.	Модели ARMA, условие стационарности, проблема общих множителей.
20.	Модели ARMA, учитывающие сезонность.
21.	Идентификация стационарной модели ARMA по автокорреляционной

	и частной автокорреляционной функциям.
22.	Таблицы поведения коррелограмм.
23.	Выборочная коррелограмма.
24.	Эргодичность.
25.	Критерии для проверки равенства нулю автокорреляций и частных автокорреляций.
26.	Представление и применение Q-тестов Бокса-Пирса и Льюнга-Бокса для группы выборочных автокорреляций.
27.	Методология Бокса-Дженкинса.
28.	Оценивание стационарной модели $AR(p)$.
29.	Оценивание стационарной модели $MA(q)$.
30.	Оценивание стационарной $ARMA(p,q)$.
31.	Диагностика оцененной модели.
32.	Выбор модели, основанный на информационных критериях.
33.	Прогнозирование на основе подобранной модели.
34.	Нестационарные ряды.
35.	Процесс, стационарный относительно детерминированного тренда.
36.	Стохастический тренд.
37.	TS и DS ряды.
38.	Модели $ARIMA$.
39.	Критерии Дики-Фуллера.
40.	Развитие и иллюстрация теста Дики-Фуллера и расширенного теста Дики-Фуллера на наличие единичного корня.
41.	Чувствительность к наличию детерминированных регрессоров.
42.	F-статистики.
43.	Квадратичный тренд.
44.	Кратные корни.
45.	Многовариантная процедура. Другие критерии.
46.	Понятие о тесте Филлипса-Перрона.
47.	Понятие о тесте Kwiatkowski, Phillips, Schmidt and Shin (KPSS, 1992) на стационарность.
48.	Понятие о тесте DF-GLS, разработанного в Elliott, Rothenberg, and Stock (1996).
49.	Исследование проблем, возникающих при тестировании на единичный корень (критика Нельсона и Пlossера (Nelson and Plosser (1982)) тестов на единичный корень).
50.	Исследование некоторых тестов на единичный корень при наличии структурного сдвига.
51.	Понятие о тестах Перрона и Зивота-Эндрюса на единичный корень при наличии структурных сдвигов в данных.
52.	Понятие о сезонных единичных корнях.
53.	Динамические модели.
54.	Модель векторной авторегрессии (vector autoregressive model, VAR).

55.	Условие стабильности VAR, нахождение стабильного состояния.
56.	Открытая VAR.
57.	Нахождение стабильной связи между рядами, составляющими VAR.
58.	Подбор и оценивание VAR, диагностические процедуры.
59.	Использование многомерных информационных критериев: Акаике, Хеннана-Куинна) и Шварца-Байеса.
60.	Выбор спецификации модели, оптимальной глубины запаздываний, основанной на информационных критериях.
61.	Ложная (кажущаяся, мнимая) регрессионная связь между нестационарными временными рядами.
62.	Коинтегрированные временные ряды, ранг коинтеграции.
63.	Возможные применения к экономическим моделям.
64.	Тестирование на наличие коинтеграции.
65.	Теорема представления Грейнджера.
66.	Модель коррекции ошибками (ErrorCorrectionModel – ECM), интерпретация коэффициентов ECM.
67.	Двухступенчатая процедура Энгла-Грейнджера построения ЕСМ по имеющимся статистическим данным.
68.	Тестирование на наличие коинтеграции между несколькими временными рядами и определение ранга коинтеграции с использованием процедуры Йохансена.

1.2. Контрольные задания с ключами правильных ответов:

Задание 1.

Имеются следующие данные по объёму производственных затрат компания Б, тыс. руб.:

№п/п	Месяц и год	Производственные затраты
1	Январь 2xx0	905,8
2	Февраль 2xx0	902,5
3	Март 2xx0	903
4	Апрель 2xx0	889,8
5	Май 2xx0	889,8
6	Июнь 2xx0	892,8
7	Июль 2xx0	888,3
8	Август 2xx0	875,8
9	Сентябрь 2xx0	883,9
10	Октябрь 2xx0	875,1
11	Ноябрь 2xx0	871,6
12	Декабрь 2xx0	879,8
13	Январь 2xx1	868,2
14	Февраль 2xx1	866,3
15	Март 2xx1	862,1
16	Апрель 2xx1	866,6
17	Май 2xx1	862,5

18	Июнь 2хх1	863,9
19	Июль 2хх1	858,5
20	Август 2хх1	861,7
21	Сентябрь 2хх1	854,6
22	Октябрь 2хх1	847
23	Ноябрь 2хх1	854,4
24	Декабрь 2хх1	842,5
25	Январь 2хх2	842,1
26	Февраль 2хх2	844,2
27	Март 2хх2	843,6
28	Апрель 2хх2	845,2
29	Май 2хх2	833,2
30	Июнь 2хх2	843,1

Задание:

1.Опишите зависимость объёма производственных затрат компании от показателей времени, полагая, что тренд является линейным;

Рассмотрите криволинейные функции зависимости и выберите ту, которая наилучшим образом отражает влияние x на y .

3. Сделайте прогноз величины производственных затрат до конца 2хх2 года по полученному уравнению регрессии.

Задание 2.

Имеются следующие данные по величине затрат на рекламу компания Б, тыс. руб.:

№п/п	Месяц и год	Затраты на рекламу
1	Январь 2хх0	199,8
2	Февраль 2хх0	211,5
3	Март 2хх0	206,8
4	Апрель 2хх0	225,7
5	Май 2хх0	219
6	Июнь 2хх0	235,7
7	Июль 2хх0	231,3
8	Август 2хх0	241,1
9	Сентябрь 2хх0	238,1
10	Октябрь 2хх0	248,1
11	Ноябрь 2хх0	256,9
12	Декабрь 2хх0	251,9
13	Январь 2хх1	273,1
14	Февраль 2хх1	264,5
15	Март 2хх1	267,1
16	Апрель 2хх1	282,9
17	Май 2хх1	287,5
18	Июнь 2хх1	286,3
19	Июль 2хх1	285,3
20	Август 2хх1	304,1
21	Сентябрь 2хх1	302,2
22	Октябрь 2хх1	309,6
23	Ноябрь 2хх1	310

24	Декабрь 2хх1	305,9
25	Январь 2хх2	316
26	Февраль 2хх2	302,6
27	Март 2хх2	314,3
28	Апрель 2хх2	311,1
29	Май 2хх2	317,9
30	Июнь 2хх2	329,7

Задание:

- Опишите зависимость величины затрат на рекламу компании от показателей времени, полагая, что тренд является линейным;
Рассмотрите криволинейные функции зависимости и выберите ту, которая наилучшим образом отражает влияние x на y .
- Сделайте прогноз величины затрат на рекламу до конца 2хх2 года по полученному уравнению регрессии.

Задание 3.

Имеются следующие данные по величине доходов работников компании Б,

№п/п	Месяц и год	Доходы работников , % к предыдущему месяцу
1	Январь 2хх0	79,5
2	Февраль 2хх0	100,3
3	Март 2хх0	102,9
4	Апрель 2хх0	106,6
5	Май 2хх0	92,5
6	Июнь 2хх0	110,1
7	Июль 2хх0	96,6
8	Август 2хх0	97,1
9	Сентябрь 2хх0	98,5
10	Октябрь 2хх0	105,7
11	Ноябрь 2хх0	97,4
12	Декабрь 2хх0	129,9
13	Январь 2хх1	63,9
14	Февраль 2хх1	104,3
15	Март 2хх1	101,7
16	Апрель 2хх1	105,5
17	Май 2хх1	91,3
18	Июнь 2хх1	102,6
19	Июль 2хх1	102,6
20	Август 2хх1	96,6
21	Сентябрь 2хх1	81,5
22	Октябрь 2хх1	107,8
23	Ноябрь 2хх1	69,7
24	Декабрь 2хх1	122,8
25	Январь 2хх2	63,9
26	Февраль 2хх2	107,4
27	Март 2хх2	103,7
28	Апрель 2хх2	108,1
29	Май 2хх2	93,9

30	Июнь 2хх2	104,1
----	-----------	-------

Задание:

1.Опишите зависимость величины доходов работников компании Б от показателей времени, полагая, что тренд является линейным;

Рассмотрите криволинейные функции зависимости и выберите ту, которая наилучшим образом отражает влияние х на у.

3. Сделайте прогноз величины доходов работников до конца 2хх2 года по полученному уравнению регрессии.

Задание 4.

Имеются следующие данные по объёму экспорта компания Б:

№п/п	Месяц и год	Объём экспорта, млрд.долл.
1	Январь 2хх0	4087
2	Февраль 2хх0	4737
3	Март 2хх0	5768
4	Апрель 2хх0	6005
5	Май 2хх0	5639
6	Июнь 2хх0	6745
7	Июль 2хх0	6311
8	Август 2хх0	7107
9	Сентябрь 2хх0	5741
10	Октябрь 2хх0	7087
11	Ноябрь 2хх0	7310
12	Декабрь 2хх0	8600
13	Январь 2хх1	6975
14	Февраль 2хх1	6891
15	Март 2хх1	7527
16	Апрель 2хх1	7971
17	Май 2хх1	5875
18	Июнь 2хх1	6140
19	Июль 2хх1	6248
20	Август 2хх1	6041
21	Сентябрь 2хх1	4626
22	Октябрь 2хх1	6501
23	Ноябрь 2хх1	6284
24	Декабрь 2хх1	6707
25	Январь 2хх2	7525
26	Февраль 2хх2	7623
27	Март 2хх2	7543
28	Апрель 2хх2	7926
29	Май 2хх2	8001
30	Июнь 2хх2	8050

Задание:

1.Опишите зависимость объёма экспорта компании от показателей времени, полагая, что тренд является линейным;

Рассмотрите криволинейные функции зависимости и выберите ту, которая наилучшим образом отражает влияние x на y .

3. Сделайте прогноз объёма экспорта до конца 2хх2 года по полученному уравнению регрессии.

Задание 5.

Имеются следующие данные по величине оборота капитала компания Б, млрд, долл.::

№п/п	Месяц и год	Оборот капитала
1	Январь 2хх0	31,3
2	Февраль 2хх0	13,44,5
3	Март 2хх0	10
4	Апрель 2хх0	20
5	Май 2хх0	15
6	Июнь 2хх0	137,1
7	Июль 2хх0	17,9
8	Август 2хх0	165,4
9	Сентябрь 2хх0	20,1,
10	Октябрь 2хх0	6,8
11	Ноябрь 2хх0	27,1
12	Декабрь 2хх0	13,4
13	Январь 2хх1	9,8
14	Февраль 2хх1	19,5
15	Март 2хх1	6,8
16	Апрель 2хх1	27
17	Май 2хх1	12,4
18	Июнь 2хх1	17,7
19	Июль 2хх1	12,7
20	Август 2хх1	21,4
21	Сентябрь 2хх1	13,5
22	Октябрь 2хх1	13,4
23	Ноябрь 2хх1	16,3
24	Декабрь 2хх1	15,5
25	Январь 2хх2	17,2
26	Февраль 2хх2	18,1
27	Март 2хх2	17,9
28	Апрель 2хх2	18,3
29	Май 2хх2	19,5
30	Июнь 2хх2	20,1

Задание:

1. Опишите зависимость величины оборота капитала компании Б от показателей времени, полагая, что тренд является линейным;

Рассмотрите криволинейные функции зависимости и выберите ту, которая наилучшим образом отражает влияние x на y .

3. Сделайте прогноз величины оборота капитала до конца 2хх2 года по полученному уравнению регрессии.

Задание 6.

Имеются следующие данные по объёму продаж компании «Вектор, тыс. руб.:

№п/п	Месяц и год	Объем продаж
1	Январь 2xx0	1250,5
2	Февраль 2xx0	1280,2
3	Март 2xx0	1310,8
4	Апрель 2xx0	1345,1
5	Май 2xx0	1382,7
6	Июнь 2xx0	1420,0
7	Июль 2xx0	1465,3
8	Август 2xx0	1510,9
9	Сентябрь 2xx0	1560,4
10	Октябрь 2xx0	1615,8
11	Ноябрь 2xx0	1670,2
12	Декабрь 2xx0	1725,6
13	Январь 2xx1	1785,1
14	Февраль 2xx1	1840,7
15	Март 2xx1	1900,3
16	Апрель 2xx1	1965,9
17	Май 2xx1	2030,5
18	Июнь 2xx1	2095,1
19	Июль 2xx1	2165,8
20	Август 2xx1	2230,4
21	Сентябрь 2xx1	2300,0
22	Октябрь 2xx1	2375,6
23	Ноябрь 2xx1	2450,2
24	Декабрь 2xx1	2525,8
25	Январь 2xx2	2605,5
26	Февраль 2xx2	2680,1
27	Март 2xx2	2760,7
28	Апрель 2xx2	2845,3
29	Май 2xx2	2925,9
30	Июнь 2xx2	3010,5

Задание:

1. Опишите зависимость величины оборота капитала компании от показателей времени, полагая, что тренд является линейным;
2. Рассмотрите криволинейные функции зависимости (например, параболическую) и выберите ту, которая наилучшим образом отражает влияние времени на объем продаж.
3. Сделайте прогноз величины оборота капитала на июль, август и сентябрь 2xx2 года по полученному уравнению регрессии.

Задание 7.

Имеются следующие данные по уровню бракованной продукции на заводе «Эталон», % от общего выпуска:

№п/п	Месяц и год	Уровень брака, %
------	-------------	------------------

1	Январь 2хх0	5,8
2	Февраль 2хх0	5,5
3	Март 2хх0	5,3
4	Апрель 2хх0	5,1
5	Май 2хх0	4,9
6	Июнь 2хх0	4,7
7	Июль 2хх0	4,6
8	Август 2хх0	4,4
9	Сентябрь 2хх0	4,3
10	Октябрь 2хх0	4,1
11	Ноябрь 2хх0	4,0
12	Декабрь 2хх0	3,9
13	Январь 2хх1	3,8
14	Февраль 2хх1	3,7
15	Март 2хх1	3,6
16	Апрель 2хх1	3,5
17	Май 2хх1	3,4
18	Июнь 2хх1	3,3
19	Июль 2хх1	3,2
20	Август 2хх1	3,1
21	Сентябрь 2хх1	3,0
22	Октябрь 2хх1	2,9
23	Ноябрь 2хх1	2,8
24	Декабрь 2хх1	2,7
25	Январь 2хх2	2,6
26	Февраль 2хх2	2,5
27	Март 2хх2	2,4
28	Апрель 2хх2	2,3
29	Май 2хх2	2,2
30	Июнь 2хх2	2,1

Задание:

Опишите зависимость уровня бракованной продукции от показателей времени, полагая, что тренд является линейным.

Рассмотрите криволинейные функции зависимости и выберите ту, которая наилучшим образом отражает влияние времени на уровень брака.

Сделайте прогноз уровня брака на III и IV кварталы 2хх2 года по полученному уравнению регрессии.

Задание 8.

Имеются следующие данные по количеству клиентов сервисного центра «Пульс»:

№п/п	Месяц и год	Количество клиентов
1	Январь 2хх0	120
2	Февраль 2хх0	125
3	Март 2хх0	132
4	Апрель 2хх0	140
5	Май 2хх0	150
6	Июнь 2хх0	162

7	Июль 2хх0	175
8	Август 2хх0	189
9	Сентябрь 2хх0	204
10	Октябрь 2хх0	220
11	Ноябрь 2хх0	237
12	Декабрь 2хх0	255
13	Январь 2хх1	274
14	Февраль 2хх1	294
15	Март 2хх1	315
16	Апрель 2хх1	337
17	Май 2хх1	360
18	Июнь 2хх1	384
19	Июль 2хх1	409
20	Август 2хх1	435
21	Сентябрь 2хх1	462
22	Октябрь 2хх1	490
23	Ноябрь 2хх1	519
24	Декабрь 2хх1	549
25	Январь 2хх2	580
26	Февраль 2хх2	612
27	Март 2хх2	645
28	Апрель 2хх2	679
29	Май 2хх2	714
30	Июнь 2хх2	750

Задание:

1. Опишите зависимость количества клиентов от показателей времени, полагая, что тренд является линейным.
2. Рассмотрите криволинейные функции зависимости (например, степенную или экспоненциальную) и выберите ту, которая наилучшим образом отражает влияние времени на прирост клиентов.
3. Сделайте прогноз количества клиентов на третий квартал 2хх2 года по полученному уравнению регрессии.

Задание 9.

№п/п	Месяц и год	Стоимость комплектующих
1	Январь 2хх0	550
2	Февраль 2хх0	545
3	Март 2хх0	560
4	Апрель 2хх0	575
5	Май 2хх0	570
6	Июнь 2хх0	565
7	Июль 2хх0	580
8	Август 2хх0	590
9	Сентябрь 2хх0	585
10	Октябрь 2хх0	295
11	Ноябрь 2хх0	610
12	Декабрь 2хх0	620
13	Январь 2хх1	615
14	Февраль 2хх1	625

15	Март 2хх1	635
16	Апрель 2хх1	640
17	Май 2хх1	630
18	Июнь 2хх1	645
19	Июль 2хх1	655
20	Август 2хх1	650
21	Сентябрь 2хх1	665
22	Октябрь 2хх1	675
23	Ноябрь 2хх1	680
24	Декабрь 2хх1	670
25	Январь 2хх2	685
26	Февраль 2хх2	695
27	Март 2хх2	690
28	Апрель 2хх2	705
29	Май 2хх2	715
30	Июнь 2хх2	710

Задание:

1. Опишите зависимость стоимости комплектующих от показателей времени, полагая, что тренд является линейным.
2. Рассмотрите криволинейные функции зависимости и выберите ту, которая наилучшим образом отражает волатильное влияние времени на стоимость.
3. Сделайте прогноз стоимости на июль, август и сентябрь 2хх2 года по полученному уравнению регрессии.

Задание 10.

Имеются следующие данные по производительности труда одного работника в компании «Феникс», ед./чел.:

№п/п	Месяц и год	Производительность
1	Январь 2хх0	100
2	Февраль 2хх0	102
3	Март 2хх0	105
4	Апрель 2хх0	108
5	Май 2хх0	110
6	Июнь 2хх0	112
7	Июль 2хх0	115
8	Август 2хх0	117
9	Сентябрь 2хх0	119
10	Октябрь 2хх0	120
11	Ноябрь 2хх0	122
12	Декабрь 2хх0	124
13	Январь 2хх1	125
14	Февраль 2хх1	126
15	Март 2хх1	127
16	Апрель 2хх1	128
17	Май 2хх1	129
18	Июнь 2хх1	130
19	Июль 2хх1	131

20	Август 2хх1	132
21	Сентябрь 2хх1	133
22	Октябрь 2хх1	134
23	Ноябрь 2хх1	135
24	Декабрь 2хх1	136
25	Январь 2хх2	137
26	Февраль 2хх2	138
27	Март 2хх2	139
28	Апрель 2хх2	140
29	Май 2хх2	141
30	Июнь 2хх2	142

Задание:

1. Опишите зависимость производительности труда от показателей времени, полагая, что тренд является линейным.
2. Рассмотрите криволинейные функции зависимости (например, логарифмическую) и выберите ту, которая наилучшим образом отражает влияние времени на производительность (учитывая возможный эффект насыщения).
3. Сделайте прогноз производительности труда на последующие 6 месяцев (до конца 2хх2 года) по полученному уравнению регрессии.

Тема 4. Модели панельных данных. Модели с ограниченной зависимой переменной. ОПК ОС-4.1

1. Задания открытого типа.
- 1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1.	Регрессионные модели для панельных данных, сбалансированные панели.
2.	Модель с фиксированными эффектами.
3.	Модель со случайными эффектами.
4.	Выбор между моделью с фиксированными эффектами и моделью со случайными эффектами.
5.	Модели бинарного выбора.
6.	Недостатки линейной вероятностной модели.
7.	Пробит-модель.
8.	Логит-модель.
9.	Модели множественного выбора.
10.	Модель упорядоченного множественного выбора.
11.	Модели с цензурированной зависимой переменной.

1.2. Контрольные задания с ключами правильных ответов:

Задание 1.

Исследователь изучает влияние расходов на НИОКР на прибыльность фирм. В его распоряжении есть панельные данные по 100 компаниям за 5 лет. Он предполагает, что ненаблюдаемые, постоянные во времени характеристики компаний (например, качество управления, корпоративная культура) могут быть коррелированы с уровнем расходов на НИОКР.

Какую модель панельных данных – с фиксированными (FE) или со случайными эффектами (RE) – следует выбрать исследователю в данной ситуации? Дайте развернутое обоснование, опираясь на ключевое предположение о корреляции индивидуальных эффектов с регрессорами.

Задание 2.

Был проведен тест Хаусмана для выбора между моделью с фиксированными и со случайными эффектами. P-value теста составило 0,012.

Какой вывод следует сделать на уровне значимости 5%? Какую модель следует предпочесть и почему? Что говорит этот результат о свойствах оценок модели со случайными эффектами в данном случае?

Задание 3.

Студент для оценки факторов, влияющих на вероятность дефолта компании ($\text{default} = 1$, если дефолт, 0 – нет), использует линейную регрессию (МНК) – линейную вероятностную модель (ЛВМ). Его научный руководитель раскритиковал этот выбор.

Назовите и объясните два основных недостатка линейной вероятностной модели, которые делают её менее предпочтительной по сравнению с логит- или пробит-моделями для задач бинарного выбора.

Задание 4.

В оцененной логит-модели, где зависимая переменная – это вероятность получения ипотеки ($\text{approved} = 1$), коэффициент при переменной

«Ежемесячный доход» (income) оказался положительным и равным $0,1$.

Верно ли следующее утверждение: «При увеличении ежемесячного дохода на 1 тыс. руб. вероятность одобрения ипотеки возрастает на $0,1$ (10 процентных пунктов)»? Если нет, дайте корректную интерпретацию этого коэффициента.

Задание 5.

Экономист анализирует, как возраст, доход и уровень образования влияют на выбор вида транспорта для поездок на работу: личный автомобиль, общественный транспорт, велосипед/пешком.

Какой тип эконометрической модели следует использовать в данном случае? Дайте название модели и обоснуйте свой выбор, исходя из природы зависимой переменной.

Задание 6.

Социолог изучает факторы, определяющие уровень удовлетворенности работой. Зависимая переменная измеряется по шкале: 1 – «Полностью не удовлетворен», 2 – «Скорее не удовлетворен», 3 – «Затрудняюсь ответить», 4 – «Скорее удовлетворен», 5 – «Полностью удовлетворен».

Какая модель – упорядоченного или неупорядоченного выбора – является адекватной для этого исследования? Назовите конкретный тип модели (например, Ordered Logit) и объясните, в чем заключается ключевое предположение о природе зависимой переменной в такой модели.

Задание 7.

Исследуется влияние государственных грантов на объем инвестиций малых предприятий в НИОКР. В выборке много фирм, которые не инвестировали в НИОКР (записанный объем инвестиций равен 0), а у остальных фирм объем инвестиций положительный.

Почему применение обычного МНК ко всем наблюдениям (включая нулевые) может привести к смещенным оценкам? Какой тип модели (например, Тобит) следует использовать для корректного анализа таких данных и почему?

Задание 8.

Исследователь оценил одну и ту же модель бинарного выбора, используя сначала логит, а затем пробит спецификацию. Он обнаружил, что коэффициенты в пробит-модели примерно в 1,6 раза меньше, чем в логит-модели, но предсказанные вероятности и статистическая значимость переменных практически идентичны.

Чем объясняется это различие в масштабе коэффициентов? В какой ситуации содержательные выводы (влияние на вероятность) этих двух моделей будут существенно различаться?

Задание 9.

Представьте, что у вас есть панельные данные по пациентам за несколько лет, и вы изучаете влияние новой программы оздоровления на артериальное давление. Ненаблюдаемые индивидуальные особенности (например, генетическая предрасположенность) могут влиять и на исходное давление, и на вероятность участия в программе.

Какую модель панельных данных вы выберете и почему? Дайте развернутый ответ, связав его с концепцией индивидуальных эффектов.

Задание 10.

Для каждого из следующих исследований укажите, какая эконометрическая модель является наиболее подходящей:

а) Изучение влияния пола, возраста и уровня образования на заработ-

ную плату (в рублях) с использованием данных по разным людям за один год.

б) Анализ детерминант выбора вуза абитуриентами (технический, гуманитарный, медицинский).

в) Оценка факторов, влияющих на срок заключения преступников, с учетом того, что данные собраны только по осужденным, отсекая тех, кто получил условный срок (т.е. срок = 0).

г) Исследование влияния инвестиций в инфраструктуру на ВВП регионов России с использованием данных за 10 лет, чтобы учесть постоянные различия между регионами.

6.3. Критерии и шкала оценивания.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	РЕЗУЛЬТАТ
Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок	отлично
Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где обучающийся демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допущается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.	хорошо
Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.	удовлетворительно
Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. обучающийся не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	неудовлетворительно

6.4. Для решения контрольных заданий обучающемуся разрешается использование калькулятора.

7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля)

Подготовка к лекциям.

Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин. Каждому обучающемуся следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Самостоятельная работа на лекции.

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным

материалом позволит глубоко овладеть знания-

ми.

Подготовка к практическим занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений обучающемуся необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме практического занятия и по возможности подготовить по нему презентацию. Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или 10 письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы практического занятия, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Структура практического занятия:

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы может практическое занятие состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/или выступление с презентациями по проблеме практического занятия.
3. Обсуждение выступлений по теме – дискуссия.
4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.
5. Подведение итогов занятия.

Первая часть – обсуждение теоретических вопросов - проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний обучающихся. Примерная продолжительность – до 15 минут. Вторая часть – выступление обучающихся с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов практического занятия. Обязательный элемент доклада – представление и анализ статистических данных, обоснование социальных последствий любого экономического факта, явления или процесса. Примерная продолжительность – 20-25 минут. После докладов следует их обсуждение – дискуссия. В ходе этого этапа практического занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам. Примерная

продолжительность —

до 15-20 минут. Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателями определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на практическом занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно). Примерная продолжительность – 15-20 минут. Подведением итогов заканчивается практическое занятие. Обучающимся должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования. Примерная продолжительность – 5 минут.

Работа с литературными источниками.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

8.1. Основная литература

1. Галочкин, В. Т. Эконометрика: учебник и практикум для вузов / В. Т. Галочкин. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 293 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14974-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/561148>
2. Демидова, О. А. Эконометрика: учебник и практикум для вузов / О. А. Демидова, Д. И. Малахов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 398 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-20392-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/560504>
3. Эконометрика: учебник для вузов / под редакцией И. И. Елисеевой. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 449 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00313-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL:

<https://urait.ru/bcode/559612>

8.2. Дополнительная литература

1. Евсеев, Е. А. Эконометрика: учебник для вузов / Е. А. Евсеев, В. М. Буре. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 186 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-10752-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/563094>
2. Кремер, Н. Ш. Эконометрика: учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко ; под редакцией Н. Ш. Кремера. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 308 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08710-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/559689>
3. Мардас, А. Н. Эконометрика: учебник и практикум для вузов / А. Н. Мардас. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 180 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-8164-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/561438>
4. Теория статистики с элементами эконометрики: учебник для вузов / ответственный редактор В. В. Ковалев. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 672 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18388-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/568906>
5. Тимофеев, В. С. Эконометрика: учебник для вузов / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеев, В. Ю. Щеколдин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 277 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18281-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/556228>

8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

Не используются

8.4. Интернет-ресурсы

- ЭБС «Лань» – <https://lib.ranepa.ru/ru/informatsionnye-resursy/russkoyazychnye-resursy/45-ebs-izdatelstva-lan>
- ЭБС «IPR SMART» - <https://lib.ranepa.ru/ru/informatsionnye-resursy/russkoyazychnye-resursy/32-ebs-iprbooks>
- ЭБС «Znanium» - <https://lib.ranepa.ru/ru/informatsionnye-resursy/russkoyazychnye-resursy/389-znanium>
- ЭБС «ibooks.ru» - <https://lib.ranepa.ru/ru/informatsionnye-resursy/russkoyazychnye-resursy/681-ebs-ibooks-ru>
- ЭБС издательства «Юрайт» - <https://lib.ranepa.ru/ru/informatsionnye-resursy/russkoyazychnye-resursy/55-ebs-yurajt>
- Справочно-правовая система «Консультант Плюс» – <http://www.consultant.ru/>

9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Требования к аудитории:

- Лекционные
- Семинарские
- Помещения для самостоятельной работы

Требования к оборудованию:

- Доска
- проектор
- Компьютер (стационарный) или ноутбук

Или компьютеры с установленным программным обеспечением

Требования к программному обеспечению:

Наименование программного обеспечения	Назначение
1С: Предприятие (учебная версия)	Учебная версия платформы «1С:Предприятия». Свободная лицензия
7-Zip	Архиватор с высокой степенью сжатия Свободная лицензия
Adobe Acrobat	Чтение, печать и рецензирование файлов PDF. Свободная лицензия
Adobe reader	Просмотр, печать и внесение аннотаций в документы PDF. Свободная лицензия
Draw.io	бесплатный онлайн-сервис для создания диаграмм, блок-схем и визуальных схем
FileZilla	бесплатный FTP-клиент, предназначенный для загрузки и скачивания файлов с FTP-серверов
Kaspersky Endpoint Security	Антивирусное ПО
MS Office	Пакет офисных приложений.
Open Office	Свободный пакет офисных приложений. Свободная лицензия
Yandex Browser	Браузер Свободная лицензия
ГАРАНТ	Справочно-правовая система
Консультант Плюс	Справочно-правовая система
Яндекс Диск	облачное хранилище для файлов, данных и видео от