

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

**ИНСТИТУТ ОТРАСЛЕВОГО МЕНЕДЖМЕНТА
Факультет инженерного менеджмента
Кафедра теории и систем отраслевого управления**

УТВЕРЖДЕНА

кафедрой теории и систем отраслевого
управления

Протокол от «28» августа 2019 г.

№ 1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 Эконометрика

направление подготовки

27.03.05 – Инноватика

направленность (профиль) "Технологическое предпринимательство"

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора - 2020

Москва, 2019 г.

Автор–составитель:

Преподаватель кафедры теории и систем отраслевого управления Н.И. Пышков

Заведующий кафедрой теории и систем отраслевого управления, к.э.н., доцент С.С. Серебренников

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
6. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
7. Материально-техническая база, информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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

1.1. Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Эконометрика» обеспечивает овладение следующей компетенцией с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-2	Способность использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту	ПК-2.1	Способность использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для организации и контроля проведения работ по проекту

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
ПК-2.1	<p>на уровне знаний: предмета, целей и задач эконометрического моделирования; методологии использования эконометрических моделей для анализа данных; основ корреляционного и регрессионного анализа; основных приемов эконометрического моделирования; законов распределения; методов оценки значимости параметров различных эконометрических моделей; основных этапов анализа временных рядов</p> <p>на уровне умений: идентифицировать и специфицировать основные эконометрические модели; анализировать и интерпретировать результаты эконометрического моделирования; на основе статистических данных, выбирать вид эконометрической модели; выбирать необходимые методы для реализации задач анализа данных с помощью регрессионных моделей; оценивать параметры этой модели; на основе построенной модели строить прогнозы и оценивать их достоверность; проверять основные предпосылки регрессионного анализа;</p>

	проверять статистические гипотезы о значимости этих параметров на уровне навыков: поиска информации, необходимой для построения эконометрической модели
--	---

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся и место дисциплины в структуре образовательной программы

Объем дисциплины

Вид учебных занятий и самостоятельная работа		Объем дисциплины, час.	
		Всего	Семестр
			4
Очная форма обучения			
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:		32	32
лекционного типа (Л)		16	16
лабораторные работы (практикумы) (ЛР)			
практического (семинарского) типа (ПЗ)		16	16
контролируемая самостоятельная работа обучающихся (КСР)			
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		40	40
Промежуточная аттестация	форма	зачет	зачет
	час.		
Общая трудоемкость (час. / з.е.)		72/2	72/2

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Эконометрика» изучается в 4 семестре очной формы обучения, общая трудоемкость дисциплины – 2 зачетные единицы, 72 часа.

Содержание данной дисциплины опирается на содержание дисциплин: Б1.В.01 «Управление проектами», Б1.В.02 «Бизнес-аналитика и статистика» и выступает опорой для прохождения практики Б2.В.04(Пд) «Преддипломная практика».

Форма промежуточной аттестации – зачет.

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий и структура дисциплины

Структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Очная форма обучения								
Тема 1	Основные элементы математической статистики	9	2		2		5	О, РЗ

Тема 2	Ковариация и коэффициент корреляции	9	2		2		5	О, КР
Тема 3	Линейная регрессия. Парный регрессионный анализ	9	2		2		5	О, КР
Тема 4	Проверка качества уравнения парной линейной регрессии. Гетероскедастичность	9	2		2		5	О, КР
Тема 5	Проверка гипотез относительно коэффициентов уравнения парной линейной регрессии	9	2		2		5	О, КР
Тема 6	Оценка значимости уравнения парной линейной регрессии в целом. Прогноз значений зависимой переменной	9	2		2		5	О, РЗ
Тема 7	Множественная линейная регрессия	9	2		2		5	О, РЗ
Тема 8	Факторный анализ	9	2		2		5	О, ПР
Промежуточная аттестация								За
Всего:		72	16		16		40	

Примечание:

* - форма текущего контроля успеваемости: опрос (О), контрольная работа (КР), решение задач (РЗ), практическая работа (ПР);

** - форма промежуточной аттестации: зачет (За).

Содержание дисциплины

Тема 1. Основные элементы математической статистики

Основные математические предпосылки эконометрического моделирования. Закон больших чисел, неравенство и теорема Чебышёва. Случайные величины. Числовые характеристики распределения генеральной совокупности. Числовые характеристики выборочной совокупности. Проверка статистических гипотез.

Тема 2. Ковариация и коэффициент корреляции

Свойства дисперсии и её связь с ковариацией $D(x) = cov(X_1, X_2)$. Вычисление дисперсии через средние значения переменной. Классификация видов взаимосвязи. Диаграмма рассеяния. Коэффициент корреляции Пирсона. Парные корреляции. Ранговые коэффициенты корреляции. Коэффициент корреляции Спирмена. Коэффициент корреляции Кендалла. Проверка значимости связи. Интервальная оценка коэффициента корреляции Пирсона. Частные коэффициенты корреляции. Корреляционный анализ в «сильных» шкалах. Корреляционный анализ в «слабых» шкалах.

Тема 3. Линейная регрессия. Парный регрессионный анализ

Понятие спецификации модели, модель парной линейной регрессии. Классическая линейная регрессионная модель. Метод наименьших квадратов. Построения уравнения парной линейной регрессии методом наименьших квадратов (МНК). Формулы для вычисления коэффициентов уравнения линейной регрессии. Предпосылки классической линейной регрессионной модели (условия Гаусса — Маркова).

Проверка общего качества уравнения регрессии. Коэффициент детерминации. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии. Построение доверительных интервалов для коэффициентов парной линейной регрессии. Полное исследование

уравнения парной линейной регрессии. Связь между коэффициентами корреляции, регрессии. Интерпретация коэффициентов уравнения регрессии.

Тема 4. Проверка качества уравнения парной линейной регрессии. Гетероскедастичность

Оценка точности коэффициентов регрессии $y = \alpha + \beta x$ формулы для вычисления стандартных ошибок коэффициентов α , β , $r_{x,y}$, ε (где, ε – случайная составляющая в уравнении $y = \alpha + \beta x + \varepsilon$) и формула для вычисления ковариации между α и β (т.е. приближённые значения: $\sigma(\alpha)$, $\sigma(\beta)$, $\sigma(r_{x,y})$, $\sigma(\varepsilon)$, $cov(\alpha, \beta)$).

Предпосылки МНК (условия Гаусса–Маркова), эффекты гетероскедастичности и автокорреляции. Теорема Гаусса–Маркова. Понятия и последствия гетероскедастичности. Обнаружение гетероскедастичности. Устранение гетероскедастичности.

Тема 5. Проверка гипотез относительно коэффициентов уравнения парной линейной регрессии

Понятия нулевой и альтернативной (конкурирующей) гипотез. Понятие ошибки первого и второго рода, уровня значимости критерия, мощности критерия. Формулировка нулевых гипотез о коэффициентах уравнения регрессии уравнении $y = \alpha + \beta x + \varepsilon$ ($H_0: \beta = \beta_0$ и $\alpha = \alpha_0$). Проверка гипотез с помощью t-критерия Стьюдента: вычисление «t-статистика» и «t-критическое» по результатам наблюдений и статистическим таблицам соответственно.

Проверка статистической значимости коэффициентов регрессии и коэффициента корреляции (α , β , $r_{x,y}$). Сравнение результатов проверки гипотезы (например, $H_0: \beta = \beta_0$) при различных уровнях значимости. Нахождение ошибки репрезентативности и построение доверительных интервалов для коэффициентов регрессии (α и β).

Тема 6. Оценка значимости уравнения парной линейной регрессии в целом. Прогноз значений зависимой переменной

Понятие коэффициента детерминации (R^2), его содержательный смысл, связь с коэффициентом корреляции ($r_{x,y}$). Число степеней свободы для общей суммы квадратов отклонений объясняемой переменной: $\sum (y_i - \bar{y})^2$, для суммы квадратов отклонений, объяснённой регрессией: $\sum (\hat{y}_i - \bar{y})^2$, для остаточной суммы квадратов отклонений: $\sum e_i^2 = \sum (y_i - \hat{y}_i)^2$. Формулировка нулевой гипотезы о значимости уравнения регрессии в целом ($H_0: S_{факт} = S_{ост}$). Проверка этой гипотезы с помощью F-критерия Фишера: вычисление «F-статистика» и «F-критическое» по результатам наблюдений и статистическим таблицам.

Точечный и интервальный прогнозы для модели парной регрессии. Прогнозирование среднего и точного значений зависимой переменной в некоторой точке ($\bar{y}(x_p)$ и $y(x_p)$): нахождение стандартных ошибок для $\bar{y}(x_p)$ и $y(x_p)$ (приближённых значений $\sigma(\bar{y}(x_p))$ и $\sigma(y(x_p))$; ошибок репрезентативности ($\Delta(\bar{y}(x_p), \alpha)$ и $\Delta(y(x_p), \alpha)$, где α – доверительная вероятность) и построение соответствующих доверительных интервалов.

Тема 7. Множественная линейная регрессия

Спецификация модели в случае множественной линейной регрессии: $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_m x_m + \varepsilon$. Теорема Гаусса–Маркова для множественной линейной регрессии. Основная задача множественного регрессионного анализа. Оценка параметров множественной регрессии методом наименьших квадратов. Уравнение линейной регрессии в случае двух объясняющих переменных $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2$. Свойства МНК-оценок. Остатки и их свойства. Оценивание дисперсии ошибки. Коэффициент детерминации (R^2) в случае множественной регрессии и его свойства.

Проверка значимости уравнения множественной регрессии. Оценка значимости уравнения множественной регрессии с помощью F-статистики Фишера. Проверка гипотезы о значимости коэффициента детерминации: $H_0: R^2 = 0$ и гипотезы о совместной значимости всех коэффициентов регрессии: $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_m = 0$. Таблица дисперсионного анализа. Прогнозирование по модели множественной регрессии. Частные уравнения регрессии. Множественная и частная корреляции. Коэффициенты

эластичности. Ранжирование факторов. Нелинейная регрессия. Мультиколлинеарность. Методы устранения мультиколлинеарности. Обобщенный метод наименьших квадратов.

Тема 8. Факторный анализ

Выявление взаимосвязей между экономическими показателями. Постановка задачи. Этапы факторного анализа. Примеры интерпретации латентных факторов. Статистические таблицы. Методы и инструменты – корреляционный анализ, аппроксимация зависимостей, парная регрессия, тренды. Алгоритмы построения многофакторных зависимостей, допущения, лежащие в основе регрессионного анализа. Оценка качества моделей.

4. Материалы текущего контроля успеваемости и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Эконометрика» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- при проведении занятий лекционного типа:
опрос;
- при проведении занятий семинарского типа:
контрольная работа, практическая работа;
- при контроле результатов самостоятельной работы студентов:
решение задач.

4.1.2. Зачет проводится в письменной форме ответом на теоретический вопрос и решением задачи билета.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Типовые оценочные материалы по теме 1

Вопросы к опросу:

1. Можно ли построить эконометрическую модель, опираясь только на знание статистических методов?
2. Какие из измерительных шкал допускают выполнение арифметических операций?
3. В чем сходство и различие генеральной и выборочной совокупностей?
4. Чем отличаются генеральные характеристики от выборочных?
5. Что является числовой характеристикой меры рассеяния случайной величины?
6. Сколькими параметрами характеризуется нормальное распределение случайной величины?
7. Дайте определение статистического критерия.
8. Какие случайные величины используются в качестве статистического критерия?
9. Дайте определение числа степеней свободы случайной величины.
10. Что характеризуют ковариация и корреляция случайной величины?

Типовые задачи:

1. Для случайной величины X получен дискретный статистический ряд

x_i	3	4	5	6	7	8
n_i	2	4	6	5	3	2

Требуется найти математическое ожидание и выборочную дисперсию.

2. Требуется найти математическое ожидание и дисперсию непрерывной случайной величины

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ \frac{x}{4} & \text{при } 1 < x \leq 5, \\ 1 & \text{при } x > 5. \end{cases}$$

3. По выборке объема $n = 25$ получен выборочный коэффициент корреляции $r_{x,y} = 0,85$. На 1%-ом уровне значимости требуется проверить статистическую значимость коэффициента корреляции.
4. По выборочным данным о расходах сырья при производстве некоторой продукции, но двум разным технологиям получены выборочные (исправленные) дисперсии Л- $S_1^2 = 4,543$, $n_1 = 23$; $S_2^2 = 1,862$, $n_2 = 19$. Можно ли считать значимыми различия в примененных технологиях при доверительной вероятности $\alpha = 0,05$?

Типовые оценочные материалы по теме 2

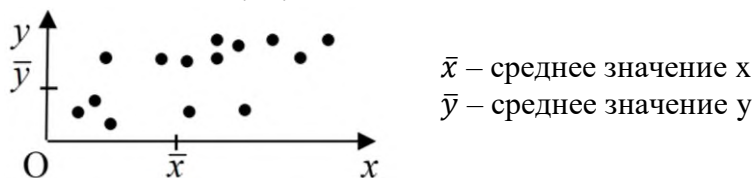
Вопросы к опросу:

1. Какие задачи решаются с помощью корреляционного анализа?
2. Какие виды зависимостей вы знаете?
3. Чем отличается положительная зависимость от отрицательной?
4. Что показывает парный коэффициент корреляции? Каковы его свойства?
5. Для чего проводится проверка значимости коэффициента корреляции?
6. Каким образом проводится проверка значимости коэффициента корреляции?
7. Какие гипотезы проверяются с использованием статистики Фишера?
8. Что показывает интервальная оценка коэффициента корреляции?
9. Что такое корреляционная матрица?
10. В чем различие парного, частного и множественного коэффициентов корреляции?

Контрольная работа

Вариант 1

1. На координатной плоскости представлены результаты выборки двух случайных величин x и y , т.е. каждой точке (x_i, y_i) соответствует элемент выборки $x = x_i$, $y = y_i$



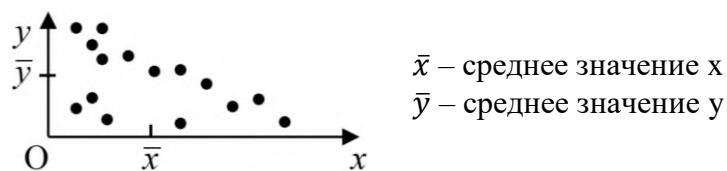
Определить знак ковариации между x и y . Ответ пояснить.

2. Пусть наблюдения двух случайных величин x и y находятся на прямой линии $y = a + bx$. Показать, что $\text{cov}(x, y) = b \cdot D(x)$.
3. Если к каждому наблюдению x добавить константу c , а каждое наблюдение y умножить на ту же константу c ($c \neq 0$), то как изменится ковариация между x и y ?
4. Пусть наблюдения двух случайных величин x и y находятся на прямой линии $y = a + bx$. Показать, что $r_{x,y} = 1$ ($r_{x,y}$ – коэффициент корреляции между x и y).

Реализация каких рисков описана в ситуации? Ответ обоснуйте.

Вариант 2

1. На координатной плоскости представлены результаты выборки двух случайных величин x и y т.е. каждой точке (x_i, y_i) соответствует элемент выборки $x = x_i$, $y = y_i$



- Определить знак ковариации между x и y . Ответ пояснить.
2. Пусть наблюдения двух случайных величин x и y находятся на прямой линии $y = a + bx$. Показать, что $D(y) = b^2 \cdot D(x)$.
 3. Если из каждого наблюдения x вычесть константу c , а каждое наблюдение y разделить на ту же константу c ($c \neq 0$), то как изменится коэффициент корреляции между x и y ? Ответ пояснить.
Реализация каких рисков описана в ситуации? Ответ обоснуйте.
 4. Пусть известны дисперсии двух случайных величин x и y : $D(x) = 9$, $D(y) = 4$, а так же дисперсия их суммы: $D(x + y) = 15$. Найти коэффициент корреляции между x и y .

Типовые оценочные материалы по теме 3

Вопросы к опросу:

1. Поясните определение парной линейной регрессии. Поясните взаимосвязи экономических переменных.
2. Поясните суть регрессионного анализа.
3. Дайте определение классической линейной регрессионной модели.
4. В чем причина добавления в уравнение регрессии ошибки ϵ ?
5. В чем суть метода наименьших квадратов?
6. Каковы предпосылки метода наименьших квадратов?
7. Каков смысл коэффициента регрессии β_1 , и каким способом его оценивают?
8. В чем заключается анализ точности определения оценок коэффициентов регрессии?
9. От чего зависят интервальные оценки коэффициентов линейного уравнения регрессии?
10. Что характеризует коэффициент детерминации R^2 ?

Контрольная работа

Вариант 1

1. При исследовании корреляционной зависимости между x и y получены следующие результаты: $\bar{x} = 200$, $\bar{y} = 1000$, $\sigma(x) = 5$, $\sigma(y) = 10$, $\text{cov}(x, y) = 50$. Составить уравнение линейной регрессии y по x .
2. По данным за 25 лет составлено уравнение регрессии между расходами на питание (y) и располагаемым личным доходом (x): $y = 55,3 + 0,093x$. Как изменится уравнение регрессии, если данные за каждый год (как по x , так и по y) уменьшить на 10%?
3. Известны уравнения линейных регрессий y по x и x по y : $y = 100 - 12x$ и $x = 20 - 0,5y$.
Найти отношение средних квадратических отклонений x и y , т.е. величину дроби $\frac{\sigma(x)}{\sigma(y)}$.
4. Пусть уравнение линейной регрессии y по x имеет вид: $y = 1,5 - 3x$, а уравнение линейной регрессии x по y имеет вид: $y = 0,5 - 0,03x$. Найти средние значения x и y , а так же коэффициент корреляции $r_{x,y}$.

Вариант 2

1. При исследовании корреляционной зависимости между x и y получены следующие результаты: $\bar{x} = 400$, $\bar{y} = 2000$, $\sigma(x) = 10$, $\sigma(y) = 15$, $\text{cov}(x, y) = 55$. Составить уравнение линейной регрессии x по y .
2. По 20-ти наблюдениям составлено уравнение регрессии $y = 12,5 - 0,1x$. Как изменится уравнение регрессии, если в каждом наблюдении значение y увеличить на 10, а значение x уменьшить на 20?
3. Известно уравнение линейной регрессии y по x : $y = 10 - 2x$ и коэффициент корреляции между x и y : $r_{x,y} = -0,5$. Составить уравнение линейной регрессии x по y , если среднее значение x равно 20.

4. Пусть уравнение линейной регрессии y по x имеет вид: $y=200 - 16x$. Составить уравнение линейной регрессии x по y , если среднее значение y равно 40, а дисперсии x и y соответственно равны: $D(x)=1$, $D(y)=4$.

Типовые оценочные материалы по теме 4

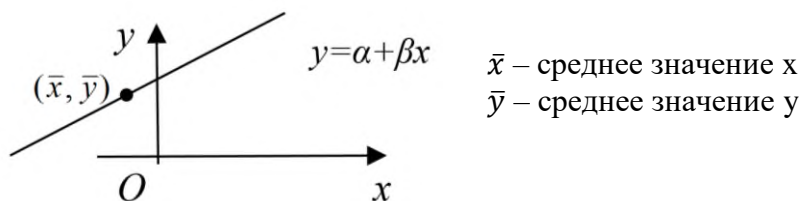
Вопросы к опросу:

1. Для чего используется F-критерий Фишера?
2. В чем отличие стандартной ошибки положения регрессии от средней ошибки прогнозирования индивидуального результативного признака при заданном значении фактора?
3. Что такое гетероскедастичность? Когда она возникает?
4. Из-за чего может возникнуть гетероскедастичность в модели?
5. Перечислите последствия наличия гетероскедастичность в модели.
6. Какие вы знаете еще тесты для обнаружения гетероскедастичность?
7. Как обнаружить гетероскедастичность графически?
8. Как можно скорректировать модель при наличии гетероскедастичность?
9. Поясните, что такое взвешенный метод наименьших квадратов.
10. Перечислите различные премии за риск и дайте им характеристику.

Контрольная работа

Вариант 1

1. Пусть график уравнения линейной регрессии y по x имеет вид:



Используя рисунок, определить знак ковариации между a и b ($\text{cov}(a, b)$). Ответ пояснить графически и с помощью формулы для вычисления $\text{cov}(a, b)$.

2. Наблюдаются две переменные x и y ежемесячно в течение года. По результатам этих наблюдений составлено некоторое уравнение регрессии: $y = a + bx$. Найти стандартные ошибки коэффициентов регрессии (т.е. вычислить приближённые значения $\sigma(a)$, $\sigma(b)$), если $\bar{x} = 10$; $\sum (x_i - \bar{x})^2 = 1000$; $\sum e_i^2 = 120$. данным за 25 лет составлено уравнение регрессии между расходами на питание (y) и располагаемым личным доходом (x): $y = 55,3 - 0,093x$. Как изменится уравнение регрессии, если данные за каждый год (как по x , так и по y) уменьшить на 10%?

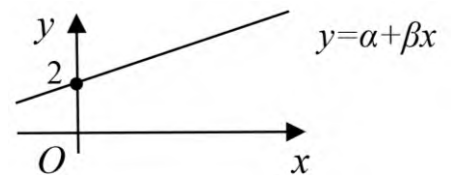
3. По 20-ти наблюдениям составлено некоторое уравнение регрессии: $y = a + bx$. Известно, что $\sigma(b) \approx 0,2$; $D(x) = 20$; $\bar{x} = 5$. Найти сумму квадратов остатков ($\sum e_i^2$) и стандартную ошибку коэффициента a (приближённое значение $\sigma(a)$). уравнения линейных регрессий y по x и x по y : $y = 100 - 12x$ и $x = 20 - 0,5y$. Найти отношение средних квадратических отклонений x и y , т.е. величину дроби $\frac{\sigma(x)}{\sigma(y)}$.

4. Уравнение регрессии между расходами на коммунальные услуги (y) и временем (t) имеет вид (в скобках указаны ошибки соответствующих коэффициентов регрессии): $y = 48,9(1,5) + 4,84(\dots)*t$. Заполнить скобку, если $\bar{t}^2 = 73,8$ и найти дисперсию t , если $\bar{t} = 8$.

Вариант 2

1. Пусть график уравнения линейной регрессии y по x имеет вид:

\bar{x} – среднее значение x
 \bar{y} – среднее значение y



Используя рисунок, определить знак ковариации между a и b ($\text{cov}(a, b)$), если известно среднее значение y : $\bar{y} = 2,5$. Ответ пояснить графически и с помощью формулы для вычисления $\text{cov}(a, b)$.

2. Известна ковариация между коэффициентами регрессии ($\hat{y} = a + bx$): $\text{cov}(a, b) = -2$ и среднее значение x : $\bar{x} = 10$. Найти стандартную ошибку коэффициента b (приближённое значение $\sigma(b)$) и стандартную ошибку коэффициента a (приближённое значение $\sigma(a)$), если $D(x) = 30$.

3. По 30-ти наблюдениям получено уравнение регрессии (в скобках указаны стандартные ошибки соответствующих коэффициентов регрессии): $y = -1,21(0,05) + 0,82(0,1)*x$. Найти ковариацию между коэффициентами регрессии ($\text{cov}(a, b)$), и дисперсию x если известно среднее значение x : $\bar{x} = 0,2$.

4. регрессии между расходами на коммунальные услуги (y) и располагаемым личным доходом (x) имеет вид (в скобках указаны стандартные ошибки соответствующих коэффициентов регрессии): $y = -27,6(\dots) + 0,178(0,04)*x$. Заполнить скобку, если $\overline{x^2} = 2000$ и найти дисперсию x , если $\bar{x} = 20$.

Типовые оценочные материалы по теме 5

Вопросы к опросу:

1. Что показывают величины $S_{\hat{\theta}_0}^2$ и $S_{\hat{\theta}_1}^2$?
2. Какие существуют критерии проверки гипотез, относящихся к коэффициентам регрессии?
3. Назовите условия, которым должно удовлетворять уравнение регрессии?
4. Какова взаимосвязь различных критериев в парном регрессионном анализе?
5. Что такое «гипотеза о значимости параметра»? Каким образом она проверяется?
6. Сформулируйте нулевую гипотезу, относящейся к коэффициентам регрессии?
7. Чем отличается проверка значимости параметра θ_0 и параметра θ_1 ?
8. Как можно определить доверительный интервал для параметра регрессионного уравнения?
9. Какова зависимость ширины доверительного интервала от дисперсии случайной ошибки?
10. Что такое TSS , RSS , ESS ? Как связаны между собой эти величины?

Контрольная работа:

Вариант 1

1. Пусть по 22-м наблюдениям построена следующая регрессия (в скобках указаны стандартные ошибки соответствующих коэффициентов регрессии): $y = 140(15) + 4(1,2)*x$. Найти 95%-ый доверительный интервал для свободного члена регрессии (коэффициента α) и указать соответствующую ошибку репрезентативности ($\Delta(\alpha, 95\%)$)
2. Пусть по 15-ти наблюдениям построена следующая регрессия (в скобках указаны стандартные ошибки соответствующих коэффициентов регрессии): $y = 130(14) + 3(1,1)*x$. Оценить статистическую значимость коэффициентов регрессии (коэффициентов α и β) при 5%-ном уровне значимости
3. Регрессия зависимой переменной y от независимой переменной x на основе 18 наблюдений дала следующие результаты. Заполните пропуски.

$$y = 25 + 1,0x$$

σ	(...)	(...)
$t_{ст.}$	(...)	(0,67)
$\Delta(99\%)$	(...)	(...)

Вариант 2

1. Пусть по 25-ти наблюдениям построена следующая регрессия (в скобках указаны стандартные ошибки соответствующих коэффициентов регрессии): $y = 145(18) + 0,95(1,2)*x$. Найти 99%-ый доверительный интервал для коэффициента перед независимой переменной регрессии x (коэффициента β) и, используя этот интервал, проверить справедливость гипотезы $H_0: \beta = 1$ при уровне значимости $\gamma = 0,01$.
2. Пусть по 22-м наблюдениям построена следующая регрессия (в скобках указаны стандартные ошибки соответствующих коэффициентов регрессии): $y = 150(22) + 3(1,5)*x$. Проверить справедливость гипотезы о равенстве 1 коэффициента перед независимой переменной регрессии x ($H_0: \beta = 1$) при 5%-ном и 1%-ном уровнях значимости.
3. Регрессия зависимой переменной y от независимой переменной x на основе 30 наблюдений дала следующие результаты. Заполните пропуски.

y	=	25,1	+	1,2x
σ		(2,1)		(1,5)
$t_{ст.}$		(11,9)		(0,67)
$\Delta(95\%)$		(4.3)		(...)

Типовые оценочные материалы по теме 6

Вопросы к опросу

1. Как определяется и что показывает коэффициент детерминации?
2. Назовите основные свойства коэффициента детерминации.
3. Какое распределение используется для проверки значимости уравнение регрессии?
4. В каких пределах меняется частный коэффициент корреляции, вычисленный через коэффициент детерминации?
5. Как проводится проверка значимости регрессионного уравнения?
6. Как строится таблица дисперсионного анализа?
7. Чем отличается точечное и интервальное прогнозирование?
8. В чем разница между условным и безусловным прогнозированием?
9. От чего зависит точность прогнозирования по уравнению регрессии?
10. В чем преимущества и недостатки ортогональной регрессии?

Типовые задачи

1. Известно уравнение регрессии, построенное по 25-ти наблюдениям: $y = 15 + 0,4x$, известно так же, что только 78% вариации независимой переменной y объясняется уравнением регрессии. Требуется:
 - a. найти коэффициент корреляции между x и y
 - b. оценить статистическую значимость уравнения регрессии в целом с помощью F-критерия Фишера при 5%-ом уровне значимости
2. По 30-ти наблюдениям построено некоторое уравнение регрессии: $y = \alpha + \beta x$. Известно, что $D(e) = 15$, $D(y) = 40$, где $e = y - \bar{y}$ – ошибка регрессии, т.е. разность между фактическим и определяемым регрессией значением объясняемой переменной y . Требуется:
 - a. найти коэффициент детерминации R^2
 - b. оценить статистическую значимость уравнения регрессии в целом с помощью F-критерия Фишера при 1%-ом уровне значимости
3. Регрессия расходов на питание (y) от располагаемого личного дохода (x), построенная на основании совокупных ежегодных данных для США за 25-летний срок представлена формулой: $y = 55,3 + 0,093x$, где x и y измеряются в миллиардах долларов. Известно, что в этом случае $R^2 = 0,98$. Требуется:

- а. определить, как изменится коэффициент детерминации R^2 , если x и y измерять в долларах (ответ пояснить);
- б. оценить статистическую значимость первоначального уравнения регрессии в целом ($y=55,3 + 0,093x$) с помощью F-критерия Фишера при 5%-ом уровне значимости

Типовые оценочные материалы по теме 7

Вопросы к опросу

1. Запишите модель множественной регрессии, назовите ее основные компоненты.
2. Каковы основные предположения метода наименьших квадратов для модели множественной регрессии?
3. Как проводится оценивание параметров модели множественной регрессии методом наименьших квадратов?
4. Каковы свойства МНК-оценок параметров модели множественной регрессии?
5. Как проводится оценивание дисперсии случайных ошибок?
6. Каким образом проводится проверка значимости параметров модели множественной регрессии?
7. Как построить доверительные интервалы для параметров регрессионного уравнения?
8. Каким образом вычисляется коэффициент детерминации? Каковы свойства этого коэффициента?
9. Как проводится проверка значимости уравнения множественной регрессии?
10. Для чего применяется таблица дисперсионного анализа? Что она содержит?

Типовые задачи

1. По некоторым результатам наблюдений построена регрессия: $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2$. Что произойдет с уравнением регрессии (т.е. как изменятся его коэффициенты: b_0, b_1, b_2), если каждое из наблюдаемых значений y увеличится на 10%, а значения x_1 и x_2 не изменятся? Изменится ли дисперсия случайной составляющей $\sigma^2(\varepsilon)$ (спецификация модели: $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \varepsilon$)? Ответ пояснить.
2. Найдена регрессионная зависимость расходов (y) от доходов (x_1) и цен (x_2): $y = 116,7 + 0,112x_1 + 0,739x_2$ (по данным для США за 1959-1983 гг.). Позже оказалось, что данные по расходам (y) занижались примерно на 2% ежегодно. Как изменились бы коэффициенты уравнения регрессии и дисперсия коэффициентов перед x_1 и x_2 , если при построении уравнения регрессии использовались не заниженные значения расходов, а истинные? Ответ пояснить.
3. По одним и тем же наблюдениям построены два уравнения регрессии: $y = 20 - 3x_1$ и $y = -40 + 2x_2$ (при построении первого уравнения не учитывались данные по x_2 , а при построении второго по x_1). Известно, что $\text{cov}(x_1, x_2) = 0$ и $\bar{y} = 140$. Найти уравнение регрессии y от x_1 и x_2 , построенное по тем же наблюдениям, т.е. найти коэффициенты уравнения: $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2$.

Типовые оценочные материалы по теме 8

Вопросы к опросу:

1. Для чего осуществляется переход к стандартизованным переменным?
2. Каковы основные этапы факторного анализа?
3. В чем состоит проблема общности?
4. Назовите способы оценивания общностей.
5. В чем состоит метод главных компонент?
6. Что называется факторной нагрузкой?
7. Как определяется количество выделяемых латентных факторов?

8. В чем заключается концепция простой структуры?
9. Какие методы вращения вы знаете?
10. Как оцениваются значения факторов? Существует ли единый, обязательный для всех стран стандарт управления рисками фирмы, работающей на международном рынке?

Практическая работа:

В таблице представлены 30 предложений о продаже квартир (вторичный рынок) в г. Москве, в районе станции метро «Университет». Выборка содержит стоимость квартир, а также факторы, предположительно влияющие на стоимость квартир – общую площадь (кв.м.), расстояние от метро пешком (мин.), площадь кухни (кв. м), количество комнат, этаж и этажность зданий.

Y	Факторы					
Стоимость	Общая площадь (м2)	Расстояние от метро пешком мин.	Площадь кухни (м2)	Количество комнат	Этаж	Этажность дома
\$493973	62	15	9	2	1	8
\$242112	40	15	10	1	7	22
\$256736	45	5	12	1	12	20
\$339607	51	15	7	2	16	22
\$536221	73	10	9	3	4	8
\$412728	90	5	15	2	2	16
\$373730	55	10	11	2	7	9
\$167366	36	15	9	1	7	9
\$214488	35	7	10	1	3	16
\$272985	65	10	8	3	4	12
\$487474	57	5	9	2	3	9
\$779958	72	1	16	2	4	14
\$181990	33	5	7	1	7	10
\$415977	73	5	8	3	8	8
\$318483	57	15	10	2	2	8
\$250236	43	1	10	1	10	22
\$204739	32	20	6	1	6	9
\$473499	67	5	20	2	18	23
\$357481	58	10	9	2	2	7
\$259986	45	7	6	2	4	8
\$406228	65	15	9	3	7	8
\$333107	54	7	9	2	3	8
\$536221	80	10	9	3	3	8
\$398103	58	10	10	2	5	9
\$185240	30	5	6	1	2	10
\$172208	32	10	5	1	5	5
\$476975	72	10	8	3	1	8
\$341332	59	10	10	2	4	23
\$390080	77	7	9	3	2	5
\$550946	82	10	16	2	3	22

Требования к отчету:

1. В отчете необходимо отразить сформулированные выводы по проделанной работе на практическом занятии. Также необходимо ответить на следующие вопросы по теме задачи:

- А. Выяснить, какие из факторов в наибольшей степени, влияют на стоимость квартир?
- В. Оценить степень этого влияния.
- С. Построить многофакторную линейную регрессионную модель для оценки стоимости квартиры в зависимости от ее характеристик.
- Д. Оценить качество построенной модели. Направления стандартизации риск-менеджмента в коммерческих организациях.
- Е. Разработка системы внутренних стандартов по управлению рисками в организации.

2. Требования к оформлению: Файл назвать «Фамилия, Отчет №1». Формат страницы: А4 (210×297мм). Шрифт: Times New Roman, кегль 14, межстрочный интервал полуторный. Выравнивание по ширине, отступ первой строки 1,25 см. Поля: правое – 1 см, левое – 3 см, верхнее и нижнее – 2 см. Отчет оформляется следующим образом: название прописными буквами по центру. Строкой ниже по центру – инициалы, фамилии автора.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-2	Способность использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту	ПК-2.1	Способность использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для организации и контроля проведения работ по проекту

4.3.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК-2.1	проводит декомпозицию процессов организации; измеряет и количественно отражает эффективность систем управления	на уровне знаний: предмета, целей и задач эконометрического моделирования; методологии использования эконометрических моделей для анализа данных; основ корреляционного и регрессионного анализа; основных приемов эконометрического моделирования; законов распределения; методов оценки значимости

		<p>параметров различных эконометрических моделей;</p> <p>основных этапов анализа временных рядов</p> <p>на уровне умений:</p> <p>идентифицировать и специфицировать основные эконометрические модели;</p> <p>анализировать и интерпретировать результаты эконометрического моделирования;</p> <p>на основе статистических данных, выбирать вид эконометрической модели;</p> <p>выбирать необходимые методы для реализации задач анализа данных с помощью регрессионных моделей;</p> <p>оценивать параметры этой модели;</p> <p>на основе построенной модели строить прогнозы и оценивать их достоверность;</p> <p>проверять основные предпосылки регрессионного анализа;</p> <p>проверять статистические гипотезы о значимости этих параметров</p> <p>на уровне навыков:</p> <p>поиска информации, необходимой для построения эконометрической модели</p>
--	--	---

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

Типовые варианты билетов

Билет №1

1. Многофакторная регрессия. Метод наименьших квадратов для построения линейных многофакторных регрессионных моделей. Оценка качества многофакторной регрессионной модели. Анализ остатков.
2. Регрессия зависимой переменной y на три независимые переменные на основе 18 наблюдений дала следующие результаты:

y	=	5,3	+	58x ₁	+	7,8	-	7x ₃
σ		(...)		(...)		(...)		(...)
$t_{ст.}$		(2.1)		(...)		(...)		(...)
$\Delta(95\%)$		(...)		(...)		(...)		(...)

- а) заполните пропуски
- б) поясните ход решения
- в) сделайте выводы о значимости коэффициентов регрессии

Билет №2

1. Основные принципы корреляционного анализа. Коэффициент парной корреляции.

Свойства коэффициента корреляции. Определение доверительного интервала для математического ожидания при неизвестной дисперсии.

2. По 30 наблюдениям проведено исследование зависимости результативного признака y производительности труда от объясняющих факторов: x_1 – фондовооруженности и x_2 – объема заработной платы. Построено уравнение регрессии: $y=23,55+7,14x_1-0,58x_2$ и найдены значения $S_{b0}=2,58$, $S_{b1}=7,85$, $S_{b2}=0,74$. Можно ли утверждать на уровне значимости 0,05, что x_1 и x_2 оказывают влияние на y .

Шкала оценивания

Оценка	Требования к знаниям
«зачтено»	<p>Оценка «зачтено» выставляется, если студент демонстрирует:</p> <p>знание: предмета, целей и задач эконометрического моделирования; методологии использования эконометрических моделей для анализа данных; основ корреляционного и регрессионного анализа; основных приемов эконометрического моделирования; законов распределения; методов оценки значимости параметров различных эконометрических моделей; основных этапов анализа временных рядов</p> <p>умение: идентифицировать и специфицировать основные эконометрические модели; анализировать и интерпретировать результаты эконометрического моделирования; на основе статистических данных, выбирать вид эконометрической модели; выбирать необходимые методы для реализации задач анализа данных с помощью регрессионных моделей; оценивать параметры этой модели; на основе построенной модели строить прогнозы и оценивать их достоверность; проверять основные предпосылки регрессионного анализа; проверять статистические гипотезы о значимости этих параметров</p> <p>навыки: поиска информации, необходимой для построения эконометрической модели</p>
«не зачтено»	<p>Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>

4.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Студент должен выполнить все задания и мероприятия, предусмотренные программой дисциплины (по формам текущего контроля). В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в соответствии с требованиями. Оценка студента носит комплексный характер и определяется:

- ответом на зачете;
- учебными достижениями в семестровый период.

Зачет проводится в письменной форме ответом на теоретический вопрос и решением задачи.

Каждый билет состоит из 2 заданий в форме вопросов по пройденным темам и задач. На выполнение заданий студенту отводится 90 минут. После проверки преподавателем ответов(решений) на каждое задание студенту могут быть заданы дополнительные уточняющие вопросы. В случае если студент при ответе допустил несущественные неточности, ему могут быть заданы дополнительные вопросы по темам курса. Результат работы озвучивается сразу по завершению проверки работы и опроса студента.

Результат вносится в аттестационную ведомость и в зачетную книжку. Оценка «не зачтено» проставляется только в ведомости.

Сдача зачета добавляет к набранному количеству баллов не более 30.

№ вопроса	Содержание задания	Максимальное значение в баллах
1	Теоретический вопрос	10
2	Практико-ориентированное задание	20
Итого		30

Критерии оценки

Количество баллов	Требования
30-25	Выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по предложенному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором.
24-19	Заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на предложенные вопросы и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.
18-11	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.
10-0	Дан неполный ответ теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами

	дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.
--	---

Состав балльно-рейтинговой оценки

№ контрольной точки	Виды контроля	Максимальное значение в баллах
1	Решение задач	5
2	Контрольная работа	8
3	Контрольная работа	8
4	Контрольная работа	8
5	Контрольная работа	8
6	Решение задач	5
7	Решение задач	5
8	Практическая работа	10
Активность на лекционных занятиях (опрос)		13
Сумма баллов по итогам текущего контроля		70
Результат промежуточной аттестации		30
Итого		100

Опрос

В ходе текущей аттестации проверяется знание обучающимися основных понятий по теме, необходимых для дальнейшего освоения дисциплины. Для студента предоставляется возможность продемонстрировать знание изученного материала с использованием профессиональной лексики и терминологии.

Критерии оценки

Количество баллов	Требования
13-10	Отвечая на поставленные вопросы, студент продемонстрировал свободное владение основными понятиями и материалом дисциплины в соответствии с учебной программой. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по предложенному вопросу и дополнительным вопросам, заданным преподавателем.
9-6	Заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на предложенные вопросы и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой дисциплины. Однако студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя.
5-3	Дан недостаточно полный, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях.

	Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи.
2-0	Выставляется студенту при неполном ответе или отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения.

Решение задач

Данная форма контроля позволяет студенту прочно усвоить пройденный материал, осознать задачу и логику выполнения упражнения. Решенная задача оценивается по следующим критериям:

- Степень и уровень выполнения задания
- Правильность и полнота результатов задачи;
- Аккуратность в оформлении работы;

Критерии оценки

Количество баллов	Требования
5	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.
4	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты.
3	В логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки. Задача выполнена в общем виде.
2	Задача выполнена частично, с большим количеством ошибок. По итогу невозможно сделать правильный вывод.
1	Задача выполнена неправильно, а объем выполненной части задачи не позволяет сделать правильных выводов.
0	Задача не выполнена или не сдана в срок

Контрольная работа

Контрольная работа проводится в аудитории под контролем преподавателя. На выполнение одного варианта работы обучающемуся отводится 90 минут. Ответы подтверждаются расчетами и дается оценка полученных результатов

Критерии оценки

Количество баллов	Требования
8-7	Работа выполнена в полном объеме. Выполнены необходимые расчеты, ошибок в расчетах нет.
6-4	Выполнены необходимые расчеты, но в некоторых из них есть ошибки. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет сделать необходимые выводы.
4-2	Выполнены не все необходимые расчеты, в них есть серьезные ошибки. Задания выполнены в общем виде.
1-0	Ответы на большинство вопросов в контрольной работе не даны или даны неверно. По итогу выполненных заданий невозможно сделать правильный вывод.

Практическая работа

Выполнение практических работ способствует углублению, закреплению и конкретизации приобретенных теоретических знаний, формированию практических умений и навыков, необходимых для учебной, исследовательской и производственной деятельности.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистировали преподавателю в проведении занятий.

По завершению практической работы студент должен сдать письменный отчет, в котором должны быть сформулированы цель и задача работы, подробно описан ход выполнения, а также, выводы о проделанной работе. Отчет должен быть оформлен согласно предоставленным преподавателем требованиям. Практическая работа считается успешно выполненной если студент:

- смог самостоятельно объяснить ход выполнения и сформулировать вывод о результатах работы преподавателю непосредственно перед сдачей;
- выполнил все условия поставленной в практической работе задачи;
- сдал отчет в установленный преподавателем срок (но не раньше 1 и не позднее 4 календарных дней после проведения практической работы).

Критерии оценки

Количество баллов	Требования
10-8	Составлен правильный алгоритм выполнения задания, выполнены необходимые расчеты, ошибок в расчетах нет. В логическом рассуждении нет ошибок. Работа выполнена в полном объеме. Отчет оформлен аккуратно, согласно требованиям. Студент, продемонстрировал полное понимание всех выводов и алгоритма защищаемой работы. Студент четко и правильно изложил ответы. Работа сдана в срок.
7-6	В логической последовательности критических ошибок нет. Задание выполнено не в полном объеме, но достаточном для вывода правильных результатов. Допущены несущественные ошибки. Выставляется студенту, продемонстрировавшему понимание основных положений защищаемой работы. Есть ошибки в оформлении, не все требования соблюдены. На большинство вопросов о ходе работы и выводах дан четкий и правильный ответ. Работа сдана в срок.
5-3	Задание выполнено не полностью. Выполнены не все необходимые расчеты, в них есть серьезные ошибки. Студент дал недостаточно полные ответы о ходе проведения работы и выводах, на некоторые из них дал ошибочные ответы или не ответил. Отчет оформлен не по требованиям. Работа не сдана в срок.
2-0	Задание не выполнено или выполнено неправильно, а объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. Ответы на большинство вопросов не даны. Работа не сдана или сдана не в срок.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Процесс обучения по дисциплине Б1.В.ДВ.01.01 «Эконометрика» включает следующие основные виды занятий:

1. лекции;
2. практические занятия;
3. самостоятельная работа.

На лекциях студенты изучают основные эконометрические модели, знакомятся с наиболее известными работами ученых и существующими практическими разработками в данной области, закрепляя полученные знания на практических занятиях. С целью

обеспечения успешного обучения студенту необходимо готовиться к каждой лекции, т.к. она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку знакомит с новым учебным материалом, разъясняет учебные элементы, трудные для понимания, систематизирует учебный материал, ориентирует в учебном процессе.

Подготовку к лекции рекомендуется проводить по следующему плану:

1. внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
2. узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
3. ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
4. постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
5. запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции

Подготовку к практическому занятию рекомендуется проводить по следующему плану:

1. внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
2. выпишите основные термины;
3. ответьте на контрольные вопросы по семинарским занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
4. уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
5. готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы.

Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет дополнения часов аудиторной нагрузки самостоятельной работой студентов, которая выражается в анализе дополнительной литературы по учебной дисциплине и подготовке реферативных материалов по отдельным темам учебной программы.

Подготовка к промежуточной аттестации:

На первом занятии преподаватель информирует обучающихся о применяемой системе текущего контроля успеваемости и форме промежуточной аттестации.

Во время последующих аудиторных занятий – доводит до студентов информацию о результатах текущего контроля успеваемости.

К промежуточной аттестации необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не удовлетворительные результаты. В самом начале изучения учебной дисциплины познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере получаемых знаний и умений по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

При изучении дисциплины предусматривается обеспечение гармоничной взаимосвязи между аудиторной и самостоятельной работой студентов, для чего в рамках курса предлагается набор активных и интерактивных методов занятий в развитие сюжетов, рассмотренных в рамках лекций и практических занятий.

Вопросы для самостоятельной подготовки к занятиям лекционного, практического (семинарского) типов

№	Наименование тем и/или разделов	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
Тема 1	Основные элементы математической статистики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы спецификации модели. 2. Структурные и приведённые формы эконометрической модели. 3. Необходимые сведения из теории вероятностей. <p>Костюнин, В. И. Эконометрика: учебник и практикум для вузов, глава 2, 3</p>
Тема 2	Ковариация и коэффициент корреляции	<ol style="list-style-type: none"> 1. Интервальные оценки параметров связи. <p>Мхитарян, В. С. Эконометрика : учебное пособие, глава 2</p>
Тема 3	Линейная регрессия. Парный регрессионный анализ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Таблица дисперсионного анализа. 2. Прогнозирование в регрессионной модели. 3. Ортогональная регрессия. <p>Тимофеев, В. С. Эконометрика : учебник для академического бакалавриата, глава 3</p>
Тема 4	Проверка качества уравнения парной линейной регрессии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Функции правдоподобия. 2. Оценка параметров законов распределения. 3. Неравенство Рао-Крамера, 4. Оценка эффективности ММП-оценок. <p>Костюнин, В. И. Эконометрика : учебник и практикум для вузов, глава 4</p>
Тема 5	Проверка гипотез относительно коэффициентов уравнения парной линейной регрессии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Фиктивные переменные и их использование для дифференциации свободных членов и коэффициентов наклона регрессии. 2. Исследование структурной устойчивости с помощью теста Чоу. 3. Категориальные переменные. 4. Ловушка фиктивных переменных. <p>Демидова, О. А. Эконометрика: учебник и практикум для вузов, глава 7</p>
Тема 6	Оценка значимости уравнения парной линейной регрессии в целом. Прогноз значений зависимой переменной	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение оптимальных параметров модели и их оценивание с помощью процедуры Бокса-Дженкинса. 2. Автокорреляция и другие проблемы временных рядов. 3. Диагностирование автокорреляции. 4. Методология исследования временного ряда. <p>Демидова, О. А. Эконометрика: учебник и практикум для вузов, глава 13</p>
Тема 7	Множественная линейная регрессия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Регрессионные модели с переменной структурой. 2. Нелинейная регрессия.

		3. Автокорреляция случайных составляющих. Галочкин, В. Т. Эконометрика: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета, глава 6,8,10
Тема 8	Факторный анализ	1. Интерпретация факторов. Тимофеев, В. С. Эконометрика: учебник для академического бакалавриата глава 11

6. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Галочкин, В. Т. Эконометрика: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / В. Т. Галочкин. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 288 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-10751-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/bcode/431440>
2. Тимофеев, В. С. Эконометрика: учебник для академического бакалавриата / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеев, В. Ю. Щеколдин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 328 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-4366-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/bcode/425245>
3. Демидова, О. А. Эконометрика: учебник и практикум для вузов / О. А. Демидова, Д. И. Малахов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 334 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00625-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/bcode/450357>

6.2. Дополнительная литература

1. Костюнин, В. И. Эконометрика: учебник и практикум для вузов / В. И. Костюнин. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02660-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/bcode/450113>
2. Эконометрика: учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, Н. А. Брызгалов [и др.]; под редакцией В. Б. Уткин. — Москва: Дашков и К, 2015. — 562 с. — ISBN 978-5-394-02145-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/5265.html>
3. Эконометрика для бакалавров: учебник / В. Н. Афанасьев, Т. В. Леушина, Т. В. Лебедева, А. П. Цыпин; под редакцией В. Н. Афанасьев. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 434 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/33668.html>

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Величко, А. С. Эконометрика в Eviews: учебно-методическое пособие / А. С. Величко. — Саратов: Вузовское образование, 2016. — 66 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/47403.html>
2. Костюнин, В. И. Эконометрика: учебник и практикум для вузов / В. И. Костюнин. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 285 с. — (Высшее образование). —

ISBN 978-5-534-02660-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/bcode/450113>

3. Мхитарян, В. С. Эконометрика: учебное пособие / В. С. Мхитарян, М. Ю. Архипова, В. П. Сиротин. — Москва: Евразийский открытый институт, 2012. — 224 с. — ISBN 978-5-374-00053-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/11125.html>

6.4. Нормативные правовые документы

Не используются.

6.5. Интернет-ресурсы

1. <http://www.consultant.ru> / - Консультант плюс
2. <http://www.garant.ru> / - Гарант
3. www.economist.com / - журнал The Economist
4. www.ft.com / - газета The Financial Times

6.6. Иные источники

1. Валеев, Н. Н. Теория и практика эконометрики: учебное пособие / Н. Н. Валеев, А. В. Аксянова, Г. А. Гадельшина. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. — 301 с. — ISBN 978-5-7882-0861-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru.ezproxy.ranepa.ru:3561/63477.html>

7. Материально-техническая база, информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин, рабочим учебным программам дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду Академии.

Академия обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: MS Windows, MS Office.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.