

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный  
экономический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

**ЭМПИРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
СФЕРЕ**

Направление подготовки	38.04.08 – Финансы и кредит
Направленность (профиль) программы	Финансовый учет, анализ и аудит
Уровень высшего образования	магистратура
Форма обучения	заочная

Составитель:

\_\_\_\_\_ к.э.н. доцент Нерадовская Ю.В.  
подпись

\_\_\_\_\_ к.э.н. доцент Парик И.Ю.  
подпись

Санкт-Петербург

2020

## **Содержание**

<b>1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины</b>	<b>3</b>
<b>2. Структура ФОС по дисциплине</b>	<b>5</b>
<b>3. Показатели и критерии оценки компетенций</b>	<b>8</b>
<b>4. Шкала оценивания результата</b>	<b>10</b>
<b>5. Перечень заданий по дисциплине</b>	<b>11</b>
<b>6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания</b>	<b>27</b>
<b>7. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями</b>	<b>29</b>

## 1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

1.1. Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов обучения по учебной дисциплине.

Рабочей программой дисциплины (модуля) предусмотрено формирование следующих компетенций:

Таблица – 1.1.1. Перечень формируемых дисциплиной компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ПК-17	Способность осуществлять разработку рабочих планов и программ проведения научных исследований и разработок, подготовку заданий для групп и отдельных исполнителей
ПК-18	Способность осуществлять разработку инструментов проведения исследований в области финансов и кредита, анализ их результатов, подготовку данных для составления финансовых обзоров, отчетов и научных публикаций

1.2. Конечными результатами обучения по дисциплине являются сформированные «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным содержательным компонентам компетенций, формирующихся дисциплиной. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы. Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенции, представлены в табл. 1.2.1.:

Таблица – 1.2.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Этапы формирования компетенций	Наименование дисциплины	Планируемые результаты обучения/индикаторы достижения компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
Второй уровень (углубленный)  (ОК-1)-2	Эмпирические исследования профессиональной сфере	<p><b>Знать</b> категории, закономерности, эволюцию эмпирических исследований в профессиональной сфере; современные методы, методики, алгоритмы анализа данных и программные продукты, необходимые для эмпирических исследований). 32 (ОК-1)</p> <p><b>Уметь:</b> Выделять и характеризовать основные проблемы при проведении эмпирических исследований в профессиональной сфере, обобщать и синтезировать информацию при проведении самостоятельных эмпирических исследований в профессиональной сфере; выбирать методы, методики, алгоритмы анализа данных, строить модели, формировать прогнозы развития конкретных экономических процессов, использовать современное программное обеспечение для решения экономико-</p>

		<p>статистических и эконометрических У2 (ОК-1)</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами сбора и обработки эмпирической информации; методикой и техникой оформления полученных результатов В2 (ОК-1)</p>
Первый уровень (пороговый) (ПК-17)-1		<p><b>Знать:</b> принципы и подходы к формированию программ научных исследований и формированию планов работы как исполнителей, так и группы З1(II) (ПК-17)</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать программы научного исследования, определять проблемное поле У1(II) (ПК-17)</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки рабочих планов и программ научного исследования, а также организации работы коллективов по выполнению профессиональных задач в условиях проведения научного исследования В1(I,II) (ПК-17)</p>
ПК-18		<p><b>Знать:</b> принципы и подходы к формированию аналитических записок и справочных материалов для составления отчетов, обзоров, публикаций З (</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания теоретического инструментария для подготовки справочных материалов в области финансов и кредита, осуществлять подготовку материалов для составления финансовых обзоров и публикаций У (ПК-17)</p> <p><b>Владеть:</b> методами исследования, в том числе для применения этих методов при проведении исследований в области финансов и кредита; навыками подготовки научных публикаций по проблемам финансов. В (ПК-17)</p>

1.3. Входной уровень знаний, умений, опыта деятельности, требуемых для формирования компетенции:

- обладает знаниями в области статистики и эконометрики для проведении эмпирических исследований в профессиональной сфере;
- выбирает алгоритмы анализа данных, современные методы, методики, и программные продукты, необходимые для эмпирических исследований;
- применяет современный математический инструментарий для решения содержательных экономических задач;
- проводит статистическую обработку данных с использованием информационных технологий;

- строит эконометрические модели, формирует прогнозы развития конкретных экономических процессов, использует современное программное обеспечение для решения экономико-статистических и эконометрических задач;
- интерпретирует полученные показатели, формулирует выводы, выявляет тенденции изменения рассматриваемых процессов;
- подготавливает, расчетно-аналитическую работу, устное выступление, презентацию.

## 2. Структура ФОС по дисциплине

Оценка проводится методом сопоставления параметров продемонстрированной обучающимся продукта деятельности с заданными эталонами и стандартами по критериям.

Для положительного заключения по результатам оценочной процедуры по учебной дисциплине установлено пороговое значение показателя, при котором принимается положительное решение, констатирующее результаты освоения дисциплины.

Таблица – 2.1. Объекты оценивания и наименование оценочных средств

Номер и наименование тем и/или разделов/тем	Формы текущего контроля успеваемости  Формы промежуточной аттестации	Объекты оценивания	Вид занятия / Наименование оценочных средств	Форма проведения оценки  Устная/письменная
1	2	3	4	5
1. Методы обработки и анализа статистической информации, при проведении эмпирических исследований в профессиональной сфере	Текущий контроль	Этапы статистического исследования. Статистическое наблюдение. Основные методы обработки и анализа статистической информации. Группировки, ряды распределения. Показатели аналитической статистики и их использование при решении конкретных прикладных задач.	Лабораторная работа/ решение индивидуальных заданий	Письменная
2. Исследование взаимосвязей между явлениями в профессиональной сфере (парная и множественная регрессия)	Текущий контроль	Виды моделей, используемых в эконометрическом моделировании. Этапы построения эконометрической модели. Выбор типа математической функции при построении уравнения регрессии. Оценка параметров уравнения парной регрессии методом наименьших квадратов. Предпосылки МНК относительно	Практическое занятие / решение практических задач  Лабораторная работа/ решение	Письменная

		<p>остатков модели регрессии. Понятие и показатели силы связи в линейной регрессии. Понятие и показатели тесноты связи. Нелинейная регрессия, сводимая к линейному виду: нелинейность относительно переменных и относительно параметров. Подбор линеаризующего преобразования. Спецификация модели. Отбор факторов и выбор формы уравнения регрессии. Оценка надежности результатов парной и множественной регрессии и корреляции. F-критерий. Интервальная оценка параметров регрессии. Стандартная оценка ошибки функции регрессии. Прогнозирование по уравнению регрессии. Доверительный интервал для прогноза индивидуального значения результативного признака по модели парной регрессии. Мультиколлениарность факторов: методы измерения. Сравнительная оценка разных вариантов построения модели множественной регрессии: метод всех возможных регрессий, метод исключения, метод включения. Подбор наилучшей модели регрессии. Нарушение гипотезы о гомоскедастичности. Последствия гетероскедастичности для оценок коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов и проверки статистических гипотез. Оценка наличия гетероскедастичности: тесты Гольдфелда-Кванда, Уайта, Парка, Глейзера, с использованием коэффициента корреляции рангов Спирмена. Смягчение проблемы гетероскедастичности. Обобщенный метод наименьших квадратов, его применение в случае гетероскедастичности случайных остатков.</p>	индивидуальны х заданий	
<p>3. Статистико-эконометрический анализ временных рядов. Моделирование</p>	Текущий контроль	<p>Виды временных рядов, аналитические показатели динамики. Средние характеристики динамики. Специфика временного ряда как источника информации в эконометрическом моделировании.</p>	Практическое занятие / решение практических	Письменная

тенденции и взаимосвязи по временным рядам		<p>Элементы временного ряда. Автокорреляция уровней временного ряда и ее последствия. Автокорреляционная функция. Статистические методы выявления основной тенденции развития. Простейшие функции трендов, оценка их качества. Интерпретация их параметров.</p> <p>Прогнозирование на основе трендовых моделей. Точечный и интервальный прогноз на основе экстраполяции трендов.</p> <p>Автокорреляция в остатках. Дарбина-Уотсона (Durbin-Watson). Обобщенный метод наименьших квадратов для оценки коэффициентов регрессии при наличии автокорреляции в остатках. Изучение корреляции между временными рядами по цепным абсолютным изменениям уровня ряда (первым разностям), по случайным отклонениям от тренда. Модель регрессии с включением переменной «время».</p>	задач  Лабораторная работа/ решение индивидуальных заданий	
4. Анализ и моделирование периодических колебаний	Текущий контроль	<p>Случайные и периодические колебания уровней временного ряда. Моделирование сезонных колебаний: аддитивные и мультипликативные модели. Моделирование периодических колебаний: ряд Фурье. Учет сезонности при построении модели регрессии по временным рядам.</p>	<p>Практическое занятие / решение практических задач</p> <p>Лабораторная работа/ решение индивидуальных заданий</p>	Письменная
5. Модели с лаговыми переменными	Текущий контроль	<p>Регрессионные динамические модели. Лаговые переменные и экономические зависимости между разновременными значениями переменных. Модель с распределенными лагами. Метод Алмон. Преобразование Койка (Коуск). Авторегрессионные модели, как эквивалентное представление моделей с распределенными лагами. Метод инструментальных переменных (instrumental variables). Интерпретация параметров моделей с распределенным лагом и</p>	<p>Практическое занятие / решение практических задач</p> <p>Лабораторная работа/ решение индивидуальных заданий</p>	Письменная

		<i>авторегрессии.</i>		
<b>Все темы и разделы:</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>	Обобщенные результаты обучения по дисциплине теоретических знаний и практических навыков	<i>Вопросы к дифференцированному зачету</i>	<i>Письменная</i>
<b>Итоговый контроль по дисциплине</b>	-	<p><i>Вопрос 1. Знать:</i></p> <p><i>Использование статистико-эконометрических методов при проведении эмпирических исследований в профессиональной сфере.</i></p> <p><i>Вопрос 2. Уметь:</i></p> <p><i>Построение моделей взаимосвязи между явлениями в экономике с использованием статистико-эконометрических методов.</i></p> <p><i>Вопрос 3. Владеть:</i></p> <p><i>Использование современных технических средств и информационных технологий для решения аналитических и исследовательских задач.</i></p>	<i>Вопросы к ГИА</i>	-

### 3. Показатели и критерии оценки компетенций

Оценка знаний, умений, владений может быть выражена в параметрах «очень высокая», «высокая», соответствующая академической оценке «отлично»; «достаточно высокая», «выше средней», соответствующая академической оценке «хорошо»; «средняя», «ниже средней», «низкая», соответствующая академической оценке «удовлетворительно»; «очень низкая», соответствующая академической оценке «неудовлетворительно».

Таблица – 3.1. Текущий контроль

№	Виды работ	Критерии оценивания			
		Отсутствует компетенция	Базовый уровень освоения компетенции	Повышенный уровень освоения компетенции	Продвинутый уровень освоения компетенции
1	Работа на лекциях	Отсутствие участия студента в работе на занятии	Единичное высказывание	Высказывание суждений, активное участие в работе на занятии	Высказывание неординарных суждений, активное участие в работе на занятии



2	Работа на практических/лабораторных занятиях	Выполнено менее 54%	Выполнено выше 54% до 69 %	Выполнено от 70% до 84 %	Выполнено выше 85%
3	Работа на практических занятиях, решение общих практических задач	Отсутствие участия в обсуждении, решении, неправильное решение	Едиличное высказывание, решение с ошибками	Высказывание суждений, активное участие в ходе решения, правильное решение с отдельными замечаниями	Высказывание неординарных суждений, активное участие в ходе решения, правильное решение без ошибок
4	Работа на лабораторных занятиях, решение индивидуальных практических задач	Отсутствие участия в обсуждении, решении, неправильное решение	Едиличное высказывание, решение с ошибками	Высказывание суждений, активное участие в ходе решения, правильное решение с отдельными замечаниями	Высказывание неординарных суждений, активное участие в ходе решения, правильное решение без ошибок

Критерии оценивания формулируются для каждой компетенции и отражают опознаваемую деятельность обучающегося, поддающуюся измерению.

Таблица – 3.2. Обобщенные критерии оценивания освоения компетенции:

1	2 (балл 54)	3 (балл 55-69)	4 (балл 70-84)	5 (балл 85-100)
Отсутствует компетенция	Отсутствует компетенция	Базовый уровень освоения компетенции	Повышенный уровень освоения компетенции	Продвинутый уровень освоения компетенции
Компетенция не освоена. Студент не владеет необходимыми знаниями.	Компетенция не освоена. Обучающийся частично показывает знания, входящие в состав компетенции, понимает их необходимость, но не может их применять.	Компетенция освоена. Обучающийся показывает общие знания, входящие в состав компетенции, имеет представление об их применении, умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из полученных знаний	Компетенция освоена. Обучающийся показывает полноту знаний, демонстрирует умения и навыки решения типовых задач.	Компетенция освоена. Обучающийся показывает глубокие знания, демонстрирует умения и навыки решения сложных задач, умение принимать решения, создавать и применять документы, связанные с профессиональн

1	2 (балл 54)	3 (балл 55-69)	4 (балл 70-84)	5 (балл 85-100)
Отсутствует компетенция	Отсутствует компетенция	Базовый уровень освоения компетенции	Повышенный уровень освоения компетенции	Продвинутый уровень освоения компетенции
				ой деятельностью; способен самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов и технологий.

*Базовый уровень освоения компетенций* - обязательный для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины.

*Повышенный уровень освоения компетенций* - превышение минимальных характеристик сформированности компетенции для обучающегося.

*Продвинутый уровень освоения компетенций* - максимально возможная выраженность компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования так и дополнительное к требованиям ОПОП освоение компетенций с учетом личностных характеристик:

- активное участие в конференциях, конкурсах, круглых столах и т.д. с получением зафиксированного положительного результата по вопросам, включенным в дисциплину;
- разработка и реализация проектов с применением компетенций, указанных в рабочей программе;
- демонстрирует умение применять теоретические знания для решения практических задач повышенной сложности и нестандартных задач;
- выполнение в срок всех поставленных задач.

#### 4. Шкала оценивания результата

Таблица – 4.1. Шкала критериев оценивания компетенций

Оценка	Содержание
1 2 (балл до 54)	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа незакончена и /или это плагиат.
3 (балл 55-69)	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены. Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер.
4 (балл 70-84)	Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения.
5 (балл 85-100)	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

	Продemonстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продemonстрирован творческий подход.
--	--

Шкалы оценивания и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе.

Для оценки сформированности результатов обучения по дисциплине используется **традиционная форма аттестации/ балльно-рейтинговая система успеваемости обучающихся:**

Формой итогового контроля по дисциплине является дифференцированный зачет, итоговая оценка формируется в соответствии со шкалой, приведенной ниже в таблице:

Баллы	Оценка
<55	неудовлетворительно
<70	удовлетворительно
<85	хорошо
>85	отлично

## 5. Перечень заданий по дисциплине

### 5.1. Задания для текущего контроля

Таблица - 5.1.1. Перечень заданий текущего контроля и их наименование

Наименование оценочных средств	Содержание задания
Тема 1: лабораторная работа/ решение индивидуальных заданий	1.Этапы статистического исследования. Статистическое наблюдение. 2.Основные методы обработки и анализа статистической информации. 3.Группировки, ряды распределения. 4.Показатели аналитической статистики и их использование при решении конкретных прикладных задач. <b>Выполнение индивидуальных заданий (КТ1)</b>
Тема 2: практическое занятие / решение практических задач  Лабораторная работа/ решение индивидуальных заданий	1.Виды моделей, используемых в эконометрическом моделировании. Этапы построения эконометрической модели. 2.Выбор типа математической функции при построении уравнения регрессии. 3.Оценка параметров уравнения парной регрессии методом наименьших квадратов. 4.Анализ нормальности распределения случайных остатков. 5.Показатели силы и тесноты связи в линейной регрессии. 6.Нелинейная регрессия, сводимая к линейному виду. Подбор линеаризующего преобразования. 7.Спецификация модели. Отбор факторов и выбор формы уравнения регрессии. 8.Оценка надежности результатов парной и множественной регрессии и корреляции. F-критерий. Интервальная оценка параметров регрессии. 9. Прогнозирование по уравнению регрессии. 10.Мультиколлинеарность факторов: методы измерения. 11.Сравнительная оценка разных вариантов построения модели

	<p>множественной регрессии. Подбор наилучшей модели регрессии.</p> <p>12.Нарушение гипотезы о гомоскедастичности. Последствия гетероскедастичности для оценок коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов и проверки статистических гипотез.</p> <p>13.Оценка наличия гетероскедастичности: тесты Гольдфельда-Квандта, Уайта, Парка, Глейзера, с использованием коэффициента корреляции рангов Спирмена,.</p> <p>14.Смягчение проблемы гетероскедастичности. Обобщенный метод наименьших квадратов, его применение в случае гетероскедастичности случайных остатков.</p> <p><b>Решение практических задач по теме:</b></p> <p><b><i>Парная регрессия</i></b></p> <p>1.Построение поля корреляции, формулировка гипотезы о наличии и форме связи между признаками.</p> <p>2.Оценка параметров парного линейного уравнения регрессии, анализ тесноты связи с помощью показателей корреляции и детерминации.</p> <p>3.Оценка качества и практической значимости полученного уравнения с помощью F- критерия Фишера, t-критерия Стьюдента и ошибки аппроксимации.</p> <p>4.Анализ нормальности распределения случайных остатков. Расчет показателей асимметрии и эксцесса.</p> <p>5.Тестирование остатков на гетероскедастичность с применением тестов Гольдфельда-Квандта, Уайта, Парка, Глейзера, с использованием коэффициента корреляции рангов Спирмена.</p> <p>6.Оценка параметров нелинейных функций, сводимых к линейному виду: степенной, показательной, полулогарифмической. Выбор наилучшей модели (линейной или нелинейной), сравнение показателей качества и практической значимости рассчитанных функций.</p> <p>7.Прогнозирование на основе полученных уравнений.</p> <p><b><i>Множественная регрессия</i></b></p> <p>1.Проверка признаков-факторов на мультиколлинеарность.</p> <p>2.Расчет параметров линейного уравнения множественной регрессии с полным набором факторов («длинная» модель), анализ показателей множественной корреляции и детерминации.</p> <p>3.Сравнительная оценка силы связи факторов с результатом с помощью средних коэффициентов эластичности.</p> <p>4.Оценка значимости уравнения множественной регрессии. Общий и частные F-критерии Фишера.</p> <p>5.Проверка остатков на гетероскедастичность по критерию Гольдфельда-Квандта и тесту Спирмена.</p> <p><b>Выполнение индивидуальных заданий (КТ1)</b></p>
<p>Тема 3: практическое занятие / решение практических задач</p> <p>Лабораторная работа/ решение индивидуальных заданий</p>	<p>1.Специфика временного ряда как источника информации в эконометрическом моделировании. Элементы временного ряда.</p> <p>2.Автокорреляция уровней временного ряда и ее последствия. Автокорреляционная функция.</p> <p>3.Статистические методы выявления основной тенденции развития. Простейшие функции трендов, оценка их качества. Интерпретация их параметров.</p> <p>4.Прогнозирование на основе трендовых моделей. Точечный и интервальный прогноз на основе экстраполяции трендов.</p> <p>5.Автокорреляция в остатках. Последствия недоучета автокорреляции для свойств оценок коэффициентов регрессии, полученных методом наименьших квадратов.</p> <p>6. Статистика Дарбина-Уотсона (Durbin-Watson).</p> <p>7.Обобщенный метод наименьших квадратов для оценки коэффициентов</p>

	<p>регрессии при наличии автокорреляции в остатках.</p> <p>8.Изучение корреляции между временными рядами по цепным абсолютным .изменениям уровня ряда (первым разностям).</p> <p>9.Изучение корреляции между временными рядами по случайным отклонениям от тренда.</p> <p>10.Модель регрессии с включением переменной «время».</p> <p><b>Решение практических задач по теме:</b></p> <p>1.Расчет показателей автокорреляции.</p> <p>2.Выявление тенденции ряда динамики. Построение и анализ различных видов трендов (линейного, параболы второго порядка, экспоненциального, степенного) в Excel в режиме «мастер-диаграмм» и «анализ данных».</p> <p>3.Оценка качества и практической значимости полученных уравнений с помощью F- критерия Фишера, t-критерия Стьюдента и ошибки аппроксимации.</p> <p>4.Исследование моделей на автокорреляцию в остатках. Расчет Критерия Дарбина-Уотсона. Выбор наилучшего тренда.</p> <p>5.Точечный и интервальный прогноз по трендам.</p> <p>6.Решение задач на построение моделей регрессии по двум взаимосвязанным временным рядам. Исключение тенденции с помощью:</p> <p>а) метода отклонения от трендов;</p> <p>б) метода первых разностей;</p> <p>в) метода включения в уравнение регрессии фактора времени.</p> <p>7.Оценка качества полученных моделей. Исследование моделей на автокорреляцию в остатках.</p> <p>8.Оценивание регрессии в условиях автокорреляции остатков. Применение обобщенного метода наименьших квадратов к моделям с автокорреляцией случайных остатков.</p> <p><b>Выполнение индивидуальных заданий (КТ2)</b></p>
<p>Тема 4: практическое занятие / решение практических задач</p> <p>Лабораторная работа/ решение индивидуальных заданий</p>	<p>1.Случайные и периодические колебания уровней временного ряда.</p> <p>2.Моделирование сезонных колебаний: аддитивные и мультипликативные модели.</p> <p>3.Моделирование периодических колебаний: ряд Фурье.</p> <p>4.Учет сезонности при построении модели регрессии по временным рядам.</p> <p><b>Решение практических задач по теме:</b></p> <p>1.Построение эконометрических моделей с учетом периодических колебаний. Использование полученных моделей для прогнозирования.</p> <p>2.Построение моделей сезонности с использованием фиктивных переменных. Оценка качества полученных моделей, интерпретация параметров.</p> <p>3. Построение аддитивной и мультипликативной модели сезонности и прогноз по этим моделям.</p> <p><b>Выполнение индивидуальных заданий (КТ2)</b></p>
<p>Тема 5: практическое занятие / решение практических задач</p> <p>Лабораторная работа/ решение индивидуальных заданий</p>	<p>1.Регрессионные динамические модели.</p> <p>2.Модель с распределенными лагами.</p> <p>3.Метод Алмон..</p> <p>4.Авторегрессионные модели, как эквивалентное представление моделей с распределенными лагами.</p> <p>5.Оценка коэффициентов авторегрессионных моделей. Метод инструментальных переменных (instrumental variables).</p> <p>6.Интерпретация параметров моделей с распределенным лагом и авторегрессии.</p> <p><b>Решение практических задач по теме:</b></p> <p>Построение моделей с распределенным лагом и авторегрессии,</p>

интерпретация параметров этих моделей: 1. Модель с распределенными лагами. Применение метода Алмон. 2. Модель авторегрессии. Применение метода инструментальных переменных (instrumental variables). <b>Выполнение индивидуальных заданий (КТ2)</b>
--

## 5.2 Контрольные точки БРС

### *Первая контрольная точка в виде расчетно-аналитической работы № 1.*

Задача 1.1.

*Задание.* Сделайте постановку задачи по изучению корреляционной связи между двумя показателями. При выборе моделируемых показателей ориентируйтесь на тему своей выпускной работы. Соберите необходимую количественную информацию по выбранным показателям, используя данные Росстата <http://www.gks.ru/>. Проведите анализ собранной информации с помощью показателей описательной статистики. Постройте модель регрессии, адекватно отражающую связь между выбранными показателями. Дайте характеристику её качества. Проинтерпретируйте полученные результаты. При отсутствии гетероскедастичности постройте точечный и интервальный прогноз.

Задача 1.2.

*Задание.* Продолжая задачу 1, сформулируйте гипотезу о нескольких факторах, оказывающих влияние на результат. Постройте модель множественной регрессии, адекватно отражающую связь между выбранными показателями. Дайте характеристику её качества. Проинтерпретируйте полученные результаты. При отсутствии гетероскедастичности постройте точечный прогноз.

*Методические указания по выполнению контрольной точки № 1.*

1. Выберите признак-фактор ( $x$ ) (или признаки-факторы  $x_1, x_2, \dots$ ) и признак-результат ( $y$ ).
2. Для каждой объясняющей переменной постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о форме связи.
3. При построении множественной регрессии проверьте признаки-факторы на мультиколлинеарность (матрица парных коэффициентов корреляции.  $VIF$ -фактор инфляции дисперсии).
4. Рассчитайте параметры линейного уравнения регрессии (парной или множественной). При решении задачи 1.2 включите в модель полный набор факторов («длинная» модель).
5. Оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации.
6. Оцените качество и практическую значимость полученного уравнения с помощью  $F$ -критерия Фишера,  $t$ -критерия Стьюдента и средней ошибки аппроксимации.
7. При решении задачи 1.2 постройте уравнение линейной регрессии в стандартизованном виде.
8. При решении задачи 1.2 постройте модель со значимыми факторами («короткую» модель). Сделайте выводы.
9. Проведите анализ нормальности распределения случайных остатков. Рассчитайте показатели асимметрии и эксцесса, RS-критерий, критерий Жака-Бера.
10. Проведите тестирование остатков на гетероскедастичность, применив тесты Гольдфельда-Квандта, Уайта, Парка, Глейзера, Бреуша-Пагана. Оцените наличие гетероскедастичности с помощью коэффициента корреляции рангов Спирмена.
11. Устраните гетероскедастичность, используя обобщенный метод наименьших квадратов.
12. Рассчитайте параметры нелинейных функций, сводимых к линейному виду: равноудаленной гиперболы, степенной, показательной, полулогарифмической.
13. Выберите наилучшую модель (линейную или нелинейную), сравнив показатели качества и практической значимости рассчитанных функций.

14. Постройте точечный прогноз по полученному уравнению при условии, что все прогнозные значения факторов равны их среднему значению, увеличенному на 10%.

### ***Вторая контрольная точка в виде расчетно-аналитической работы № 2.***

#### **Задача 2.1.**

*Задание.* Сделайте постановку задачи по изучению динамики какого-либо экономического показателя. При выборе моделируемого показателя ориентируйтесь на тему своей выпускной работы. Соберите необходимую количественную информацию по выбранным показателям, используя данные Росстата <http://www.gks.ru/>. Проведите анализ собранной информации. Постройте модель тренда, адекватно отражающую динамику исследуемого показателя. Дайте характеристику её качества. Проинтерпретируйте полученные результаты. Постройте точечный и интервальный прогноз.

#### **Задача 2.2.**

*Задание.* Сделайте постановку задачи изучения связи двух временных рядов. При выборе моделируемых показателей ориентируйтесь на тему своей выпускной работы. Соберите необходимую количественную информацию по выбранным показателям, используя данные Росстата <http://www.gks.ru/>. Проведите анализ собранной информации. Постройте модель регрессии, адекватно отражающую связь между выбранными показателями. Дайте характеристику её качества. Проинтерпретируйте полученные результаты.

#### **Задача 2.3.**

Сделайте постановку задачи изучения сезонности. При выборе моделируемых показателей ориентируйтесь на тему своей выпускной работы. Соберите необходимую количественную информацию по выбранным показателям, используя данные Росстата <http://www.gks.ru/>. Исследуйте периодическую колеблемость в ряду динамики. Проведите анализ и подберите адекватную модель периодических колебаний. Проинтерпретируйте полученные результаты. Постройте точечный и интервальный прогноз.

### ***Методические указания по выполнению контрольной точки № 2.***

#### **Задача 1.**

1. Выберите самостоятельно временной ряд. Используйте данные на сайте Росстата <http://www.gks.ru/>
2. Постройте его график, сделайте вывод о наличии тенденции.
3. Для данного ряда найдите параметры трендов разной функциональной формы (линейный, параболу второго порядка, степенной, показательный). Дайте экономическую интерпретацию полученных результатов.
3. Оцените качество аппроксимации полученных моделей.
4. Оцените статистическую значимость трендов с помощью  $F$ -критерия.
5. По каждому тренду оцените автокорреляцию в остатках и ее существенность с помощью критерия Дарбина-Уотсона.
6. При наличии автокорреляции остатков используйте ОМНК.
6. Проанализируйте результаты. Выберите наилучший тренд.
8. Постройте модель выбранной функциональной формы с использованием фиктивных переменных.
9. Оцените значимость полученной модели в целом, а также её отдельных параметров.
10. Дайте интерпретацию параметров построенной модели.
11. Найдите точечный и интервальный прогноз на основе построенных моделей (период упреждения = 2).

#### Задача 2.

1. По каждому ряду рассчитайте коэффициент автокорреляции, сделайте выводы.
2. Исключите тенденцию с помощью: а) метода отклонения от трендов; б) метода первых разностей; в) метода включения в уравнение регрессии фактора времени.
3. С вероятностью 0,95 оцените статистическую значимость полученных уравнений.
4. По регрессии с включением фактора времени проанализируйте наличие автокорреляции в остатках (с помощью критерия Дарвина-Уотсона).

#### Задача 3.

1. Постройте аддитивную и мультипликативную модели сезонности с использованием фиктивных переменных (z):  
а) при отсутствии тенденции;  
в) при наличии тенденции.
2. Оцените значимость полученных моделей в целом, а также отдельных параметров.
3. Дайте интерпретацию параметров построенных уравнений.
4. На основе аддитивной модели сезонности при наличии тенденции постройте модели тенденции для каждого квартала.
5. Постройте аддитивную и мультипликативную модели сезонности, основанные на разложении уровней временного ряда по компонентам и произведите по ним прогноз на следующий год.

#### **Методические рекомендации:**

Изучение дисциплины базируется на анализе пространственной информации, являющейся одним из источников информационной базы проведения эконометрических исследований, а также на анализе временных рядов.

Все задания выполняются на компьютере. Для уяснения сути методов, желательно воспользоваться ППП Excel. При изучении вопросов множественной регрессии можно работать также с ППП «Statistika» и SPSS. Наиболее широкие возможности эконометрического исследования представлены в ППП Eviews.

При подборе материалов для индивидуальной расчетно-аналитической работы рекомендуется ориентироваться на официальные публикации статистической информации Федеральной службы государственной статистики ([www/gks.ru](http://www/gks.ru)) и др.

При оценке выполнения заданий аналитических расчетных работ учитывается:

1. Полнота выполнения.
2. Корректность применения формул и методик анализа.
3. Умение анализировать полученные результаты, как с экономической точки зрения, так и с целью выработки дальнейшей стратегии работы с данными.

#### **5.4. Промежуточная аттестация**

##### ***Перечень вопросов для подготовки к дифференцированному зачету.***

1. Выбор типа математической функции при построении уравнения парной регрессии.
2. Оценка параметров уравнения парной регрессии.
3. Свойства оценок параметров, полученных по МНК при условии выполнения предпосылок построения классической нормальной линейной модели.
4. Анализ нормальности распределения случайных остатков: показатели асимметрии и эксцесса.



5. Абсолютные и относительные показатели силы связи в уравнениях парной регрессии.
6. Показатели тесноты связи в моделях парной регрессии.
7. Статистический анализ достоверности модели парной регрессии.
8. Таблица дисперсионного анализа (назначение, построение).
9. Оценка значимости параметров уравнения парной регрессии.
10. Интервальная оценка параметров уравнения парной регрессии.
11. Оценка качества модели регрессии на основе ошибки аппроксимации.
12. Использование модели парной регрессии для прогнозирования (точечный и интервальный прогноз).
13. Смысл и значение множественной регрессии в эконометрических исследованиях. Выбор формы уравнения множественной регрессии и отбор факторов.
14. Оценка параметров уравнения множественной регрессии.
15. Абсолютные и относительные показатели силы связи в модели множественной регрессии.
16. Множественный коэффициент корреляции и коэффициент детерминации.
17. Оценка значимости уравнения множественной регрессии и его параметров.
18. Использование фиктивных переменных в моделях множественной регрессии.
19. Гетероскедастичность - понятие, проявление и меры устранения. Оценка наличия гетероскедастичности: тесты Гольдфелда-Квандта, Уайта, Парка, Глейзера, с использованием коэффициента корреляции рангов Спирмена.
20. Обобщенный метод наименьших квадратов. Применение в случае гетероскедастичности случайных остатков.
21. Мультиколлинеарность факторов: понятие, проявление, методы измерения и устранения.
22. Ряды динамики как основной источник прогнозирования в экономике. Компоненты временного ряда.
23. Автокорреляция уровней временного ряда.
24. Автокорреляционная функция.
25. Оценивание параметров в уравнении линейного тренда.
26. Оценивание параметров в уравнении параболы второго порядка.
27. Оценивание параметров в уравнении степенной функции.
28. Оценивание параметров экспоненты.
29. Изучение корреляции между временными рядами по цепным абсолютным изменениям уровня ряда (первым разностям).
30. Изучение корреляции между временными рядами по случайным отклонениям от тренда.
31. Модель регрессии с включением переменной «время».
32. Автокорреляция в остатках. Коэффициент автокорреляции. Статистика Дарбина-Уотсона (Durbin-Watson).
33. Обобщенный метода наименьших квадратов (ОМНК) при построении модели регрессии по временным рядам.
34. Точечный и интервальный прогноз по уравнению линейного тренда.
35. Моделирование периодических колебаний с использованием рядов Фурье.
36. Построение аддитивной модели сезонности.
37. Построение мультипликативной модели сезонности.
38. Применение фиктивных переменных для моделирования сезонных колебаний.
39. Интерпретация параметров моделей с распределенными лагами.
40. Оценка параметров моделей с распределенными лагами (Метод Алмон.).
41. Модели авторегрессии: интерпретация параметров.
42. Инструментальные переменные как метод оценивания параметров модели авторегрессии.

**Тесты для самопроверки**

**1. При оценке параметров линейной регрессии идея метода наименьших квадратов (МНК) заключается в получении таких оценок параметров  $a$  и  $b$ , при которых:**

- а) сумма квадратов отклонений фактических значений результативного признака ( $y$ ) от расчетных (теоретических)  $y_x$  минимальна;
- б) разность квадратов отклонений фактических значений результативного признака ( $y$ ) от расчетных (теоретических)  $y_x$  минимальна;
- в) квадрат отклонения фактических значений результативного признака ( $y$ ) от расчетных (теоретических)  $y_x$  минимален.

**2. Коэффициент детерминации  $r^2_{yx} = 0,85$ . Это означает:**

- а) при увеличении факторного признака на единицу результативный признак изменится на 0,85 единицы;
- б) доля вариации результата за счёт фактора, в общей вариации результата, составляет 85%;
- в) при увеличении факторного признака на 1% результативный признак изменится на 0,85 %.

**3. Коэффициент детерминации  $R^2$  равен 0,952. Какова доля случайной компоненты в общей дисперсии  $y_i$ ?**

**4. Значение индекса корреляции для модели**

$$y_t = 82,518x^{-0,627}$$

$$r^2 = 0,64$$

составляет:

- а) 0,64; б) -0,627; в) 0,642; г) 0,8.

**5. Имеется модель регрессии  $y = 5 - 1,2 \cdot x$ . Известны среднеквадратические отклонения для переменных и количество наблюдений:  $\sigma_y = 0,64, \sigma_x = 0,36, n = 16$ .**

Вычислите коэффициент корреляции и сделайте вывод относительно тесноты связи между  $y$  и  $x$ :

- а) 0,9 теснота связи сильная, зависимость прямая;
- б) 0,675 теснота связи средняя, зависимость прямая;
- в) -0,675 теснота связи средняя, зависимость обратная;
- г) 0,9 теснота связи сильная, зависимость обратная.

**6. Для парной линейной регрессии, построенной на 30 наблюдениях, число степеней свободы, соответствующее сумме квадратов отклонений, объясненной регрессией, составляет:**

- а) 30; б) 1; в) 39; г) 38; д) 2.

**7. Экономический смысл коэффициента регрессии  $b$  :**

- а) оценивает абсолютное изменение результата при изменении фактора на 1 единицу;

- b) оценивает относительное изменение результата при изменении фактора на 1 единицу;
- c) оценивает абсолютное изменение результата при изменении фактора на 1%;
- d) абсолютное изменение фактора при изменении результата на 1 единицу.

**8. Линейный коэффициент парной корреляции принимает значения:**

- a) от  $-1$  до  $0$ ;
- b) от  $0$  до  $+1$ ;
- c) от  $0$  до  $+\infty$ ;
- d) от  $-1$  до  $+1$ ;
- e) от  $-\infty$  до  $+\infty$ ;
- f) от  $-\infty$  до  $\infty$ .

**9. Нулевая гипотеза  $H_0$  это:**

- a) предположение о надёжности и статистической значимости показателя;
- b) предположение о ненадёжности и статистической значимости показателя;
- c) предположение о надёжности и статистической незначимости показателя;
- d) предположение о ненадёжности и статистической незначимости показателя.

**10. Приведите к линейному виду следующую функцию:**

$$y_t = ax^b$$

Что означает  $b$  ?

**11. Известны 95%-ые доверительные интервалы для коэффициентов регрессии:  $b_1 \in [-4; 10]$ ,  $b_2 \in [2; 10]$ . На уровне значимости 5% (2 балла):**

- a)  $b_1$  не значим,  $b_2$  значим;
- b)  $b_1$  значим,  $b_2$  не значим;
- c) значимость проверить невозможно;
- d)  $b_1$  значим,  $b_2$  значим;
- e)  $b_1$  не значим,  $b_2$  не значим.

**12. Выражение вида  $\sum (y - \hat{y})^2$  называется (1 балл):**

- a) остаточной суммой квадратов отклонений;
- b) общей суммой квадратов отклонений;
- c) суммой квадратов отклонений, объясненной регрессией.

**13. Коэффициент регрессии будет значим, если:**

- a) в доверительный интервал коэффициента регрессии не входит ноль;
- b) в доверительный интервал коэффициента регрессии входит ноль.

**14. Для уравнения регрессии  $y = 200 - 78 \cdot x$  выберите отклонение фактического значения от расчетного для точки с координатами (2;50):**

- a) 58;
- b) 6;
- c) 4;
- d) 44.

**15. Для изучения зависимости затрат на производство  $y$  (тыс. руб.) от объема выпуска  $x$  (шт.) по 8 наблюдениям построены варианты уравнения регрессии и рассчитаны коэффициенты детерминации. Выберите модель регрессии, параметры которой при независимых переменных имеют четкую экономическую интерпретацию.**

- a)  $y = 8,2 \cdot 1,105^x \cdot e \quad r^2 = 0,686$   
 b)  $y = 10,2 + 2,5 \cdot x + e \quad r^2 = 0,685$   
 c)  $\ln y = 2,3 + 1,5 \cdot \ln x + e \quad r^2 = 0,605$   
 d)  $y = 8,2 + 1,5 \cdot x + 0,5 \cdot x^2 + e \quad r^2 = 0,689$

16. Множественный коэффициент корреляции принимает значения:

- a) от  $-1$  до  $0$ ;  
 b) от  $0$  до  $+1$ ;  
 c) от  $0$  до  $+\infty$ ;  
 d) от  $-1$  до  $+1$ .

17. Значения коэффициентов регрессии множественной модели -  $b_j$ :

- a) всегда можно сравнить, т.к. это абсолютные оценки влияния факторов  $X_j$  на результат;  
 b) можно сравнить только при условии одинаковых единиц измерения факторов  $X_j$ ;  
 c) можно сравнивать, если у них совпадают знаки при коэффициентах регрессии  $b_j$ ;  
 d) сравнивать их нельзя, для этой цели рассчитываются относительные показатели – коэффициенты эластичности или  $\beta^-$  коэффициенты;  
 e) можно сравнивать, если у них отличаются знаки при коэффициентах регрессии  $b_j$ .

18. Проверка наличия коллинеарных факторов в эконометрической модели

$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \varepsilon$  основана на рассмотрении коэффициента корреляции между:

a) $y$ и $\{x_1; x_2\}$	b) $y$ и $x_2$	c) $x_1$ и $x_2$	d) $y$ и $x_1$
-------------------------	----------------	------------------	----------------

19. Переменные, принимающие значения  $0$  и  $1$ , которые вводят в модель множественной регрессии для количественного задания некоторого качественного признака, называются:

- a) зависимыми;  
 b) коллинеарными;  
 c) независимыми;  
 d) фиктивными.

20. В регрессионной модели  $y = f(x^{(1)}, x^{(2)}, \dots, x^{(j)}, \dots, x^{(k)}) + \varepsilon$ .  
 Количество зависимых переменных равно:

a) 1	b) $k+1$	c) 2	d) $k$
------	----------	------	--------

21. В регрессионной модели,  $y = f(x_1; x_2; x_3; x_4) + \varepsilon$  построенной по 25 наблюдениям, остаточное число степеней свободы равно:

a) 25	b) 4	c) 21	d) 20
-------	------	-------	-------

22. В регрессионной модели,  $y = f(x_1; x_2; x_3; x_4) + \varepsilon$  построенной по 25 наблюдениям, общее число степеней свободы равно:

a) 25	b) 4	c) 21	d) 20
-------	------	-------	-------

23. В регрессионной модели,  $y = f(x_1; x_2; x_3; x_4) + \varepsilon$  построенной по 25 наблюдениям, факторное число степеней свободы равно:

a) 25	b) 4	c) 21	d) 20
-------	------	-------	-------

24. Исследуется зависимость  $y = f(x_1; x_2; x_3; x_4) + \varepsilon$ . Построена матрица парных коэффициентов корреляции:

	$y$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
$y$	1				
$x_1$	0,35	1			
$x_2$	0,56	0,00	1		
$x_3$	0,63	0,01	0,98	1	
$x_4$	0,94	0,22	0,43	0,78	1

25. Одновременно в одно и то же уравнение регрессии, по причине коллинеарности, не могут быть включены факторы (укажите не менее двух вариантов ответа):

a) $x_2$ и $x_4$	b) $x_3$ и $x_1$	c) $x_2$ и $x_3$	d) $x_3$ и $x_4$
------------------	------------------	------------------	------------------

26. Отбор факторов в эконометрическую модель линейного уравнения множественной регрессии можно проводить на основе (укажите не менее двух вариантов ответа):

- включения коллинеарных факторов в одно и то же уравнение;
- отбора более высоких значений коэффициентов регрессии модели в естественном масштабе переменных;
- сравнения величины остаточной дисперсии до и после включения дополнительного фактора в уравнение;
- исключения одного из пары коллинеарных факторов из модели.

27. Если квадраты остатков оценённой с помощью МНК регрессионной модели линейно и значимо зависят от квадрата факторного признака  $x$ , то гетероскедастичность можно попытаться устранить:

- поделив исходное уравнение на  $x^2$ ;
- поделив исходное уравнение на  $x$ ;
- умножив исходное уравнение на  $\sqrt{x}$ ;
- поделив исходное уравнение на  $\sqrt{x}$ ;
- умножив исходное уравнение на  $x^2$ ;
- умножив исходное уравнение на  $x$ .

28. Если квадраты остатков оценённой с помощью МНК регрессионной модели линейно и значимо зависят от факторного признака  $x$ , то гетероскедастичность можно попытаться устранить:

- поделив исходное уравнение на  $x^2$ ;
- поделив исходное уравнение на  $x$ ;
- умножив исходное уравнение на  $\sqrt{x}$ ;
- поделив исходное уравнение на  $\sqrt{x}$ ;

- е) умножив исходное уравнение на  $x_1^2$ ;  
 ф) умножив исходное уравнение на  $x$ .

29. Построено уравнение регрессии  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + e$ . Анализ остатков показал, что дисперсия остатков пропорциональна  $x_1$ . Предположите преобразование для устранения гетероскедастичности. Гетероскедастичность можно попытаться устранить,

- а) поделив исходное уравнение на  $x_1^2$ ;  
 б) поделив исходное уравнение на  $x_1$ ;  
 в) умножив исходное уравнение на  $\sqrt{x_1}$ ;  
 г) поделив исходное уравнение на  $\sqrt{x_1}$ ;  
 д) умножив исходное уравнение на  $x_1^2$ ;  
 е) поделив исходное уравнение на  $x_2$ ;  
 ж) поделив исходное уравнение на  $\sqrt{x_2}$ .

30. Дана матрица парных коэффициентов корреляции:

	$y$	$x_1$	$x_2$	$x_3$
$y$	1			
$x_1$	0,72	1		
$x_2$	0,48	-0,02	1	
$x_3$	0,13	0,69	0,51	1

Значениями тесноты связи между факторами (регрессорами) являются (укажите не менее двух вариантов ответа):

а) 0,51	б) 0,72	в) -0,02	г) 0,48
---------	---------	----------	---------

31. Проблема мультиколлинеарности появится, если:

- а) Коэффициент корреляции между факторами  $\geq 0,7$ ;  
 б) Коэффициент условно-чистой регрессии  $\geq 0,7$ ;  
 в) Коэффициент корреляции между факторами  $\leq 0,7$ ;  
 г) Коэффициент условно-чистой регрессии  $\leq 0,7$ .

32. Исследуется зависимость  $y = f(x_1; x_2; x_3) + e$ . Построена матрица парных коэффициентов корреляции:

$$\begin{vmatrix} r_{x_1x_1} & r_{x_1x_2} & r_{x_1x_3} \\ r_{x_2x_1} & r_{x_2x_2} & r_{x_2x_3} \\ r_{x_3x_1} & r_{x_3x_2} & r_{x_3x_3} \end{vmatrix}$$

Был рассчитан определитель матрицы парных коэффициентов корреляции между независимыми переменными. Его значение оказалось близким к единице. Это свидетельствует

- а) об отсутствии мультиколлинеарности;  
 б) о наличии мультиколлинеарности;  
 в) об отсутствии гетероскедастичности;  
 г) о наличии гетероскедастичности.

33. Исследуется зависимость  $y = f(x_1; x_2; x_3) + e$ . Построена матрица парных коэффициентов корреляции:

$$\begin{vmatrix} r_{x_1x_1} & r_{x_1x_2} & r_{x_1x_3} \\ r_{x_2x_1} & r_{x_2x_2} & r_{x_2x_3} \\ r_{x_3x_1} & r_{x_3x_2} & r_{x_3x_3} \end{vmatrix}$$

**Был рассчитан определитель матрицы парных коэффициентов корреляции между независимыми переменными. Его значение оказалось близким к нулю. Это свидетельствует**

- a) об отсутствии мультиколлинеарности;
- b) о наличии мультиколлинеарности;
- c) об отсутствии гетероскедастичности;
- d) о наличии гетероскедастичности.

**34. Коэффициенты условно-чистой регрессии в линейной модели множественной регрессии являются:**

- a) абсолютными показателями силы связи;
- b) относительными показателями силы связи;
- c) показателями тесноты связи.

**35. Параметры при независимых переменных в степенной модели множественной регрессии являются:**

- a) абсолютными показателями силы связи и поэтому несопоставимы;
- b) относительными показателями силы связи и поэтому несопоставимы;
- c) относительными показателями силы связи и поэтому сопоставимы;
- d) показателями тесноты связи и поэтому сопоставимы;
- e) абсолютными показателями силы связи и поэтому сопоставимы.

**36. Скорректированный коэффициент детерминации применяется для:**

- a) сравнения моделей с разным числом параметров;
- b) для характеристики тесноты связи рассматриваемого фактора на результат, при условии, что остальные факторы зафиксированы;
- c) сравнения факторов по силе их влияния на результат;
- d) для характеристики силы связи рассматриваемого фактора на результат, при условии, что остальные факторы зафиксированы.

**37. Включая в модель новый фактор, мы предполагаем, что (указать не менее двух вариантов ответов):**

- a) он внесет существенный вклад в объяснение результата, то есть остаточная дисперсия должна уменьшиться;
- b) он внесет существенный вклад в объяснение результата, то есть остаточная дисперсия должна увеличиться;
- c) он внесет существенный вклад в объяснение результата, то есть факторная дисперсия должна уменьшиться;
- d) он внесет существенный вклад в объяснение результата, то есть факторная дисперсия должна увеличиться.

**38. Постоянство дисперсии случайных остатков называют:**

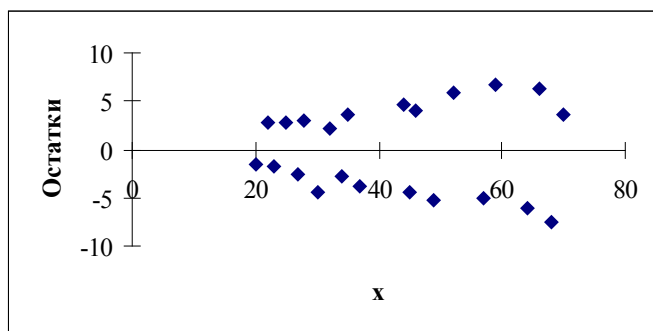
- a) гомоскедастичностью остатков;
- b) мультиколлинеарностью;
- c) гетероскедастичностью остатков,

**39. Непостоянство дисперсии случайных остатков называют:**

- a) гомоскедастичностью остатков;
- b) мультиколлинеарностью;
- c) гетероскедастичностью остатков.

40. По 30 наблюдениям рассматривалась линейная регрессия:  
 $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + e$ . Наблюдения проранжированы по фактору  $x_1$ . Для первых 11 наблюдений  $\sum e^2 = 35$  для последних  $\sum e^2 = 126$ . Применив тест Гольдфельда-Кванда исследуйте гетероскедастичность остатков. Сделайте выводы.
41. Если при использовании теста Гольдфельда-Кванда  $F$ -фактическое больше табличного, то гипотеза об отсутствии гетероскедастичности
- отклоняется;
  - не отклоняется.
42. Метод Гольдфельда-Кванда используется для:
- выявления мультиколлинеарности факторов;
  - выявления гетероскедастичности;
  - для характеристики значимости параметров при факторах;
  - исключения гетероскедастичности;
  - исключения мультиколлинеарности факторов.
43. Тест Парка используется для:
- выявления мультиколлинеарности факторов;
  - выявления гетероскедастичности;
  - для характеристики значимости параметров при факторах;
  - исключения гетероскедастичности;
  - исключения мультиколлинеарности факторов.
44. Тест Уайта используется для:
- выявления мультиколлинеарности факторов;
  - выявления гетероскедастичности;
  - для характеристики значимости параметров при факторах;
  - исключения гетероскедастичности;
  - исключения мультиколлинеарности факторов.
45. Тест Глейзера используется для:
- выявления мультиколлинеарности факторов;
  - выявления гетероскедастичности;
  - для характеристики значимости параметров при факторах;
  - исключения гетероскедастичности;
  - исключения мультиколлинеарности факторов.
46. Данный график свидетельствует:
- о наличии мультиколлинеарности факторов;
  - о наличии гетероскедастичности;
  - об отсутствии мультиколлинеарности факторов;
  - об отсутствии гетероскедастичности.





**47. Решается вопрос о введении фиктивной переменной, характеризующей уровень квалификации. Пусть имеются три возможных степени квалификации: высшая, средняя, низкая. Число фиктивных переменных будет равно:**

- a) 1;
- b) 2;
- c) 3.

**48. Тренд представляет собой:**

- a) это основная тенденция изменения уровней временного ряда;
- b) это множество значений уровней временного ряда;
- c) это аналитическое выражение в форме уравнения основной тенденции изменений уровней временного ряда;
- d) это множество средних, рассчитанных из несколько смежных уровней временного ряда.

**49. Для выявления тренда используются нелинейные формы:**

- a) когда уровни временного ряда изменяются равномерно;
- b) когда уровни временного ряда изменяются неравномерно;
- c) когда равномерное и неравномерное изменение уровней чередуется;
- d) когда изменения уровней не имеют устойчивой формы.

**50. В авторегрессионную модель временного ряда отбираются лаговые переменные:**

- a) ограниченный перечень только информативных лаговых переменных;
- b) все возможные лаговые переменные;
- c) только лаговые переменные с коэффициентом корреляции более 0,5;
- d) тесно связанные между собой смежные лаговые переменные;
- e) только лаговые переменные с коэффициентами корреляции более +0,5 и – 0,5.

**51. Коэффициент Дарбина-Уотсона и автокорреляции отклонений от тренда:**

- a) всегда дают одинаково точную и информативную оценку корреляции отклонений;
- b) коэффициент Дарбина-Уотсона даёт точную оценку всегда, а коэффициент автокорреляции – лишь иногда;
- c) коэффициент Дарбина-Уотсона не даёт точной оценки только в случае, когда его значения находятся в критической зоне, а коэффициент автокорреляции – лишь иногда;
- d) коэффициент Дарбина-Уотсона даёт точную оценку, исключая случаи, когда он принимает значения из критической зоны, а коэффициент автокорреляции даёт точную оценку всегда;
- e) ни тот, ни другой коэффициенты не дают точной оценки наличия автокорреляции отклонений.

**52. В аддитивной модели компоненты временного ряда связаны следующим образом:**

- a)  $T+P+E$ ;
- b)  $T \times P \times E$ ;
- c)  $T \div P \div E$ .

**53. Обобщенный МНК применяется:**

- a) для исключения мультиколлинеарности;
- b) для исключения тенденции;
- c) для выявления автокорреляции в уровнях динамического ряда;
- d) для оценки параметров уравнения при наличии автокорреляции в остатках.

**54. Если временной ряд характеризуется постоянным абсолютным ускорением, то есть постоянными являются вторые разности, то для моделирования тенденции целесообразно использовать:**

- a) линейную функцию;
- b) степенную функцию;
- c) параболу второго порядка;
- d) показательную функцию.

**55. Если временной ряд характеризуется постоянным темпом роста уровней, то для моделирования тенденции целесообразно использовать:**

- a) линейную функцию;
- b) степенную функцию;
- c) параболу второго порядка;
- d) показательную функцию.

**56. Приведите к линейному виду следующую функцию:**  $y_t = at^b$

Что означает  $t^b$ ?

**57. Динамика прибыли (в млн. руб.) за ряд лет характеризуется уравнением вида:**

$$y_t = 14,3 \cdot 1,45^t$$

Это означает, что:

- a) среднегодовой коэффициент роста составил 45%;
- b) ежегодно прибыль возрастает в среднем на 45 млн. руб.;
- c) данный параметр интерпретировать нельзя;
- d) ежегодно прибыль возрастает в среднем на 14,5 млн. руб.;
- e) ежегодно прибыль возрастает в среднем на 45%.

**58. Автокорреляционной функцией (АКФ) принято называть):**

- a) серию коэффициентов автокорреляции уровней ряда с последовательным увеличением величины лага;
- b) серию коэффициентов автокорреляции остатков ряда с последовательным увеличением величины лага;
- c) уравнение, характеризующее связь зависимой переменной от лаговых значений зависимой переменной.

**59. Изучать связь временных рядов на основе корреляции их уровней:**

- a) нецелесообразно, если в уровнях каждого ряда имеется тренд, то есть уровни не являются случайными, независимыми переменными;
- b) допустимо, т.к. их тренды зависят от одного перечня факторных признаков;
- c) допустимо, т.к. уровни временных рядов формируются в одно время и под действием единого перечня факторов;

- d) нельзя, если временные ряды, построенные по разным признакам, несопоставимы.

**60. Для проверки статистической значимости уравнения линейной регрессии по F-критерию Фишера используется:**

- a) коэффициент эластичности;
- b) коэффициент ранговой корреляции;
- c) коэффициент детерминации;
- d) относительная ошибка аппроксимации.

**61. Параметры  $b_1, b_2$  производственной функции (функции Кобба-Дугласа)  $P = a \cdot K^{b_1} \cdot L^{b_2}$  (где  $P$  – объем продукции,  $K$  – основной капитал,  $L$  – занятость) являются):**

- a) коэффициентами корреляции;
- b) абсолютными показателями силы связи;
- c) стандартизованными коэффициентами регрессии;
- d) коэффициентами эластичности.

**62. С целью выявления периодических колебаний объема продажи товаров за 18 месяцев была рассчитана серия коэффициентов автокорреляции разных порядков: первого порядка ( $r_1=0,851$ ); второго порядка ( $r_2=0,828$ ); третьего порядка ( $r_3=1$ ); четвертого порядка ( $r_4=0,819$ ); пятого порядка ( $r_5=0,769$ ); шестого порядка ( $r_6=1$ ).**

**Для ряда характерна регулярная колеблемость уровней (периодические колебания) с .....лагом (укажите величину лага.**

**63. Строится модель регрессии с учетом сезонного фактора по временным рядам за 5 лет с поквартальной разбивкой. Число фиктивных переменных, используемых в модели, будет равно что:**

a) 4	b) 3	c) 5	d) 9
------	------	------	------

## 6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенции(ий), представлена паспортом фонда оценочных средств по дисциплине (раздел 1).

Комплект оценочных средств хранится на кафедре, подлежит обновлению по мере необходимости. Для промежуточной аттестации в виде экзамена каждое ОС по дисциплине обновляется и утверждается за 14 дней до начала сессионного периода и хранится в недоступном месте от несанкционированного доступа. Ответственность несет кафедра.

**Порядок проведения текущего контроля** успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся Университета по ОПОП регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Текущий контроль успеваемости в Университете является формой контроля качества знаний обучающихся, осуществляемого в межсессионный период обучения с целью определения качества освоения ОПОП.

Текущий контроль успеваемости осуществляется: на лекциях, практических (семинарских) занятиях, в рамках контроля самостоятельной работы.

Обучающиеся заранее информируются о критериях и процедуре текущего контроля успеваемости преподавателями по соответствующей учебной дисциплине (модуля).

Успеваемость при текущем контроле характеризует объем и качество выполненной обучающимся работы по дисциплине (модулю).

Педагогические виды и формы, используемые в процессе текущего контроля успеваемости обучающихся, определяются методической комиссией кафедры. Выбираемый вид текущего контроля обеспечивает наиболее полный и объективный контроль (измерение и фиксирование) уровня освоения результатов обучения по дисциплине.

Преподаватели предоставляют сведения о текущей успеваемости обучающихся в рамках проведения текущей аттестации в семестре в деканаты/ учебный отдел института в сроки, определенные внутренними распорядительными документами Университета (факультета, *института*).

В целях обеспечения текущего контроля успеваемости преподаватель проводит консультации.

Преподаватель, ведущий занятия семинарского типа, проводит **аттестацию обучающихся за прошедший период**. Аттестация проводится, если проведено не менее 3 практических (семинарских) или лабораторных занятий, в установленные деканатом/ институтом сроки, не реже 1 раза за учебный семестр. Обучающиеся аттестуются путем выставления в соответствующую групповую ведомость записей по системе: «аттестован» или «не аттестован».

Преподаватель, проставляя итоги аттестации, доводит результаты аттестации до сведения студенческой группы и объясняет причины отрицательной аттестации по запросу обучающегося.

При аттестации обучающихся учитываются следующие факторы:

- результаты работы на занятиях, показанные при этом знания по дисциплине (модулю), усвоение навыков практического применения теоретических знаний, степень активности на практических (семинарских) занятиях;
- результаты и активность участия в семинарах и коллоквиумах;
- результаты выполнения контрольных работ;
- результаты и объем выполненных заданий в рамках самостоятельной работы обучающихся;
- результаты личных бесед со студентами по материалу учебной дисциплины (модуля);
- посещение студентами, семинарских и практических занятий, лабораторных работ;
- своевременная ликвидация задолженностей по пройденному материалу, возникших вследствие пропуска занятий либо неудовлетворительных оценок по результатам работы на занятиях.
- результаты прохождения контрольных точек по дисциплине (при использовании балльно-рейтинговой системы)

**Промежуточная аттестация** обучающихся Университета является формой контроля результатов обучения по дисциплине с целью комплексного определения соответствия уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся требованиям, установленным образовательной программой.

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся, требования к которым изложены в Положении о балльно-рейтинговой системе.

## 7. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Адаптированные оценочные материалы содержатся в адаптированной ОПОП. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Самостоятельная работа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов позволяет своевременно выявить затруднения и отставание и внести коррективы в учебную деятельность. Конкретные формы и виды самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем. Выбор форм и видов самостоятельной работы, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. Формы самостоятельной работы устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге или на компьютере, в форме тестирования, электронных тренажеров и т.п.).

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа. Для обучающихся с нарушениями зрения предусматривается возможность проведения текущего и промежуточного контроля в устной форме. Для обучающихся с нарушениями слуха предусматривается возможность проведения текущего и промежуточного контроля в письменной форме.

Таблица 7.1. – Категории обучающихся с ОВЗ, способы восприятия ими информации и методы их обучения.

Категории обучающихся по нозологиям		Методы обучения
с нарушениям и зрения	Слепые. Способ восприятия информации: осязательно-слуховой	<i>Аудiallyно-кинестетические</i> , предусматривающие поступление учебной информации посредством слуха и осязания. Могут использоваться при условии, что визуальная информация будет адаптирована для лиц с нарушениями зрения:
	Слабовидящие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой	<i>визуально-кинестетические</i> , предполагающие передачу и восприятие учебной информации при помощи зрения и осязания; аудио-визуальные, основанные на представлении учебной информации, при которых задействовано зрительное и слуховое восприятие; <i>аудио-визуально-кинестетические</i> , базирующиеся на представлении информации, которая поступает по зрительному, слуховому и осязательному каналам восприятие.
С нарушениям и слуха	Глухие. Способ восприятия информации: зрительно-	<i>визуально-кинестетические</i> , предполагающие передачу и восприятие учебной информации при помощи зрения и осязания. Могут использоваться при условии, что аудиальная информация будет адаптирована для лиц с нарушениями

	осязательный	слуха: <i>аудио-визуальные</i> , основанные на представлении учебной информации, при которых задействовано зрительное и слуховое восприятие; <i>аудиально-кинестетические</i> , предусматривающие поступление учебной информации посредством слуха и осязания; <i>аудио-визуально-кинестетические</i> , базирующиеся на представлении информации, которая поступает по зрительному, слуховому и осязательному каналам восприятия.
	Слабослышащие Способ восприятия информации: Зрительно-осязательно-слуховой	
С нарушениям и опорно-двигательного аппарата	Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой	– <i>визуально-кинестетические</i> ; – <i>аудио-визуальные</i> ; – <i>аудиально-кинестетические</i> ; – <i>аудио-визуально-кинестетические</i> .

Таблица 7.2. – Способы адаптации образовательных ресурсов.

Условные обозначения:

«+» —образовательный ресурс, не требующий адаптации;

«АФ» — адаптированный формат к особенностям приема-передачи информации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ формат образовательного ресурса, в том числе с использованием специальных технических средств;

«АЭ»— альтернативный эквивалент используемого ресурса

Категории обучающихся по нозологиям		Образовательные ресурсы				
		Электронные				Печатные
		мультимедиа	графические	аудио	текстовые, электронные аналоги печатных изданий	
С нарушениями зрения	Слепые	АФ	АЭ (например, создание материальной модели графического объекта (3Dмодели))	+	АЭ (например, аудио описание)	АЭ (например, печатный материал, выполненный рельефно-точечным шрифтом Л.Брайля)
	Слабовидящие	АФ	АФ	+	АФ	АФ
С нарушениями слуха	Глухие	АФ	+	АЭ (например, текстовое описание, гипер-ссылки)	+	+

	Слабослышащие	АФ	+	АФ	+	+
С нарушениями опорно-двигательного аппарата		+	+	+	+	+

Таблица 7.3. - Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в СПбГЭУ

Категории обучающихся по нозологиям	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями зрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>устная проверка:</i> дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– <i>с использованием компьютера и специального ПО:</i> работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.</li> </ul>
С нарушениями слуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>письменная проверка:</i> контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– <i>с использованием компьютера и специального ПО:</i> работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.</li> </ul>
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>письменная проверка, с использованием специальных технических средств</i> (альтернативных средства ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– <i>устная проверка, с использованием специальных технических средств</i> (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– <i>с использованием компьютера и специального ПО</i> (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы - предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</li> </ul>

### 7.1. Задания для текущего контроля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

*Текущий контроль и промежуточная аттестация* обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с использованием оценочных средств, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации, в том числе с использованием специальных технических средств.

*Текущий контроль успеваемости для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ* направлен на своевременное выявление затруднений и отставания в обучении и внесения коррективов в учебную деятельность. Возможно осуществление входного контроля для определения его способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

### 7.2. Задания для промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

*Форма промежуточной аттестации* устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

*Промежуточная аттестация*, при необходимости, может проводиться в несколько этапов. Для этого рекомендуется использовать рубежный контроль, который является контрольной точкой по завершению изучения раздела или темы дисциплины, междисциплинарного курса, практик и ее разделов с целью оценивания уровня освоения программного материала. Формы и срок проведения рубежного контроля определяются преподавателем (мастером производственного обучения) с учетом индивидуальных психофизических особенностей обучающихся.