МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление подготовки	38.03.01 «Экономика»
Направленность (профиль) программы	Математическое моделирование и анализ данных в экономике
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург
2019

Содержание

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины 3
2. Структура ФОС по дисциплине 4
3. Показатели и критерии оценки компетенций 7
4. Шкала оценивания результата 9
5. Перечень заданий по дисциплине 9
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания 15
7. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями 17

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

1.1. Фонд оценочных средств предназначен для оценки освоения образовательных результатов *учебной дисциплины*.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено формирование следующих компетенций:

Таблица – 1.1.1. Перечень формируемых дисциплиной компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК-4	Способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

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

Таблица – 1.2.1. Результаты освоения дисциплины

Этапы формирования компетенций	**Наименование дисциплины**	**Планируемые результаты обучения/индикаторы достижения компетенций** (показатели освоения компетенции)
1	**2**	**3**
Второй уровень (углубленный) (ПК-4)-2	Эконометрическое моделирование	**Знать:**требования к случайным остаткам модели регрессии; свойства МНК-оценок; область применения двусторонних и односторонних тестов; последствия неправильной спецификации модели регрессии (тренда) **З2(1) (ПК-4)** **Уметь:** применять RS-критерий, критерий Жака-Бера; тест «восходящих» и «нисходящих» серий; тест равенства средних; обосновывать формулы для оценки статистических характеристик параметров уравнения регрессии; применять RESET-тест Рамсея; информационные критерии Акаике и Шварца **У2(1) (ПК-4)** **Владеть:**методами анализа случайных остатков на гетероскедастичность и автокорреляцию. **В2(1) (ПК-4)**

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

– обладает знаниями в области математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, информатики, статистики;
– знает основные эконометрические модели и методы оценки их параметров;
– умеет анализировать временные ряды;
– умеет использовать электронно-вычислительную технику для решения задач моделирования и прогнозирования.

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	**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. Принципы и методы эконометрического моделирования	текущий контроль	Виды эконометрических моделей. Этапы эконометрического моделирования. Источники данных о социально-экономических процессах и явлениях. Методы эконометрического моделирования.	контрольная работа	письменная
2. Предварительный анализ экономических данных	текущий контроль	Критерии «влиятельности» и аномальности («выбросов») наблюдений. Тест Чоу. Смыкание временных рядов. Причины несопоставимости данных. Выявление стационарности временного ряда. Методы отбора факторов в модель регрессии: метод включения, метод исключения, шаговый	практическая занятие / контрольная работа	опрос / письменная

Номер и наименование тем	Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации	Объекты оценивания	Вид занятия / Наименование оценочных средств	Форма проведения оценки Устная/ письменная
		регрессионный анализ.		
3. Классическая нормальная линейная модель регрессии	текущий контроль	Требования к случайным остаткам модели регрессии. Свойства МНК-оценок при выполнении требований КНЛМ. Гетероскедастичность и автокорреляция случайных остатков. Количественные методы оценки нормальности распределения случайных остатков: коэффициенты асимметрии, эксцесса, RS-критерий, критерий Жака-Бера. Выявление закономерной составляющей в ряду остатков: тест «восходящих» и «нисходящих» серий; тест равенства средних. Двусторонние и односторонние тесты. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости. Мощность критерия. Статистические характеристики оценок параметров уравнения регрессии (математическое ожидание, дисперсия).	практическая занятие / контрольная работа	опрос / письменная
4. Спецификация модели регрессии (тренда)	текущий контроль	Последствия неправильной спецификации регрессии (тренда): последствия невключения существенных переменных; последствия включения несущественных переменных. Оценка существенности включения дополнительных переменных в модель регрессии; Последствия неправильного выбора функциональной формы регрессии (тренда). RESET-тест Рамсея на функциональную форму. Оценка адекватности модели регрессии (тренда).	практическая занятие / контрольная работа	опрос / письменная

Номер и наименование тем	Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации	Объекты оценивания	Вид занятия / Наименование оценочных средств	Форма проведения оценки Устная/ письменная
		Информационные критерии Акаике и Шварца. Эксперименты по методу Монте-Карло в эконометрическом моделировании.		
5. Эконометрические модели социально-экономических процессов	текущий контроль	Предварительный анализ теоретических моделей. Формирование базы данных. Анализ связей между переменными. Оценка надежности, устойчивости, качества модели и возможностей ее использования для анализа и прогнозирования.	практическая занятие / контрольная работа	письменная
Все темы и разделы:	**Промежуточная аттестация**	Обобщенные результаты обучения по дисциплине теоретических знаний и практических навыков	Вопросы к экзамену	устная
Итоговый контроль по дисциплине	-	Вопрос 1. Знать: - требования к случайным остаткам модели регрессии; свойства МНК-оценок; область применения двусторонних и односторонних тестов; последствия неправильной спецификации модели регрессии (тренда) Вопрос 2. Уметь: применять RS-критерий, критерий Жака-Бера; тест «восходящих» и «нисходящих» серий; тест равенства средних; обосновывать формулы для оценки статистических характеристик параметров уравнения регрессии; применять RESET-тест Рамсея; информационные критерии Акаике и Шварца Вопрос 3. Владеть: методами анализа случайных остатков на гетероскедастичность и автокорреляцию	Вопросы к ГИА	-

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/семинарских 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	Единичное 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 практических занятиях, решение индивидуальных практических задач	Отсутствие участия в обсуждении, решении, неправильное решение	Единичное 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 профессиональной 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 не закончена 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. Продемонстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован 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 **балльно-рейтинговая система успеваемости обучающихся**.

Формой итогового контроля по дисциплине является экзамен, 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

Темы заданий для практических занятий содержатся в таблице 5.1.

Таблица - 5.1. Перечень заданий текущего контроля и их наименование

Наименование оценочных средств	Содержание задания
Вопросы к занятию по теме 2 / содержание заданий для решения	1. Критерии «влиятельности» и аномальности («выбросов») наблюдений. 2. Тест Чоу. 3. Смыкание временных рядов. Причины несопоставимости данных. 4. Выявление стационарности временного ряда. 5. Методы отбора факторов в модель регрессии: метод включения, метод исключения, шаговый регрессионный анализ
Вопросы к занятию по теме 3 / содержание заданий для решения	1. Гетероскедастичность и автокорреляция случайных остатков. 2. Количественные методы оценки нормальности распределения случайных остатков: коэффициенты асимметрии, эксцесса, RS-критерий, критерий Жака-Бера. 3. Выявление закономерной составляющей в ряду остатков: тест «восходящих» и «нисходящих» серий; тест равенства средних. 4. Применение критериев Стьюдента и Фишера в оценке качества модели регрессии. Двусторонние и односторонние тесты.
Вопросы к занятию по теме 4 / содержание заданий для решения	1. RESET-тест Рамсея на функциональную форму. 2. Оценка адекватности модели регрессии (тренда). Информационные критерии Акаике и Шварца.
Вопросы к занятию по теме 5 / содержание заданий для решения	1. Соберите данные, описывающие демографические процессы. Сформируйте базу данных. 2. Проанализируйте взаимосвязь социальных и демографических процессов, постройте соответствующую эконометрическую модель. 4. Оцените надежность, устойчивость, качество модели и возможностей ее использования для анализа и прогнозирования.

5.2 Рубежный контроль по БРС

Контрольная работа № 1

Примерное задание

1. Проанализировать исходные данные. Оценить однородность данных, необходимость периодизации временного ряда.
2. Оценить качество случайных остатков модели регрессии (тренда).
3. Оценить качество модели регрессии (тренда). Выбрать наилучшую модель.
4. Провести проверку гипотез о равенстве коэффициента модели определенному числу (двусторонние и односторонние критерии).

Контрольная работа № 2

Примерное задание

1. Провести анализ ковариационной матрицы оценок параметров модели регрессии (тренда).
2. Оценить существенность включения переменных в модель регрессии.

3. Проанализировать данные и сделать выводы о линейности (нелинейности) модели регрессии (тренда).
4. На основе имеющихся данных сформулировать предположения о свойствах оценок параметров полученной модели регрессии (тренда).
5. Проанализировать значения информационных критериев, полученных по различным моделям регрессии (тренда).

5.3. Примерная тематика курсовых работ

1. Анализ уровня благосостояния населения Санкт-Петербурга: эконометрический подход.
2. Построение регрессионных моделей эффективности управления деятельностью производственной компании.
3. Стандарты качества жизни населения Санкт-Петербурга: прогнозирование целевых и гарантируемых значений.
4. Теория и наблюдения: сравнение оригинальной кривой Филлипса с ее регрессионными аналогами для Санкт-Петербурга и России в целом
5. Анализ влияния ВРП Санкт-Петербурга на ВВП России в сравнении с другими регионами РФ.
6. Построение и анализ модели внешнеторгового оборота Санкт-Петербурга как системы одновременных уравнений.
7. Товарная структура экспорта и импорта Санкт-Петербурга. Корреляционно-регрессионный анализ.
8. Сравнительный анализ и интерпретация регрессионных моделей преступности по Санкт-Петербургу и по России в целом.
9. Основные факторы, влияющие на уровень преступности в России
10. Модель ценообразования на основной капитал: применение парного регрессионного анализа.
11. Измерение изменения качества: построение гедонического индекса цен на компьютеры с помощь методов множественной регрессии.
12. Анализ факторов, влияющих на заработную плату: фиктивные переменные в моделях регрессии.
13. Фиктивные переменные взаимодействия: влияет ли пол и семейное положение на размер заработной платы?
14. Исследование зависимости доходов от профессионального опыта.
15. Моделирование и прогнозирование спроса на электроэнергию. Является ли цена на электроэнергию энергосберегающим фактором?
16. Регрессионная модель спроса и предложения.
17. Проблема трудовых ресурсов в Санкт-Петербурге. Эконометрическое обоснование.
18. Обеспеченность населения жильем: Санкт-Петербург на фоне России и Россия на фоне Европы. Эконометрическое обоснование.
19. Инфляция в Санкт-Петербурге: выявление основных составляющих, формирующих инфляцию. Корреляционно-регрессионный анализ.
20. Производительность труда и закон Йеркса-Додсона. Можно ли увеличить производительность труда в России?
21. Зависимость между возрастом человека и его скоростью роста на основе выборочных данных наблюдений.
22. Оценка стоимости объектов недвижимости.

5.4. Промежуточная аттестация

Перечень вопросов к экзамену.

1. Эконометрическое моделирование как метод моделирования социально-экономических процессов
2. Виды эконометрических моделей

3. Этапы эконометрического моделирования
4. Сбор и первичная обработка данных как этап эконометрического моделирования
5. Принципы эконометрического моделирования
6. Методы оценки параметров эконометрических моделей
7. Применение фиктивных переменных при моделировании тенденции временного ряда
8. Обеспечение сопоставимости уровней временных рядов. Периодизация динамики
9. Тест Чоу на структурное изменение
10. Критерий «восходящих и нисходящих» серий
11. Использование критерия Фишера для проверки гипотезы равенства дисперсий
12. Использование критерия Стьюдента для проверки гипотезы равенства средних величин
13. Требования к факторам, включаемым в уравнение регрессии
14. Отбор факторов в уравнение регрессии: метод включения
15. Отбор факторов в уравнение регрессии: метод исключения
16. Отбор факторов в уравнение регрессии: шаговый регрессионный анализ
17. Предпосылки построения классической нормальной линейной модели (КНЛМ)
18. Требования к случайным остаткам классической нормальной линейной модели (КНЛМ)
19. Свойства оценок параметров уравнения регрессии при соблюдении предпосылок построения классической нормальной линейной модели
20. Гетероскедастичность и методы ее выявления
21. Тест Уайта
22. Тест Парка
23. Тест Глейзера
24. Проверка нормальности распределения случайных остатков с помощью показателей формы распределения
25. RS – критерий
26. Критерий Дарбина-Уотсона
27. Проверка гипотезы о значимости параметра регрессии
28. Проверка гипотезы о равенстве параметра регрессии заданному числу
29. Построение доверительного интервала для параметра регрессии
30. Односторонний t – критерий
31. Ошибки первого и второго рода при проверке статистической гипотезы. Мощность критерия.
32. Несмещенность оценок параметров регрессии при соблюдении предпосылок построения классической нормальной линейной модели (доказательство)
33. Ковариационная матрица оценок параметров регрессии и ее выборочная оценка при соблюдении предпосылок построения классической нормальной линейной модели
34. Матрица ковариаций случайных остатков: общий вид, частные случаи при соблюдении и нарушении предпосылок построения классической нормальной линейной модели
35. Оценка дисперсии случайных остатков при соблюдении предпосылок построения классической нормальной линейной модели (вывод формулы)
36. Дисперсии параметров парной линейной регрессии
37. Оценка значимости регрессии (тренда)
38. Взаимосвязь гипотез о значимости параметров и регрессии
39. Спецификация эконометрической модели. Виды и последствия неправильной спецификации эконометрической модели
40. Математическое ожидание оценок параметров регрессии при невключении в уравнение регрессии существенных переменных (вывод формулы)

41. Ковариационная матрица оценок параметров регрессии и ее выборочная оценка при невключении в уравнение регрессии существенных переменных (вывод формулы)
42. Оценка дисперсии случайных остатков при невключении в уравнение регрессии существенных переменных (вывод формулы)
43. Статистические свойства оценок параметров регрессии при включении в нее несущественных переменных (без доказательства)
44. Оценка дисперсии случайных остатков при включении в уравнение регрессии несущественных переменных (вывод формулы)
45. Проверка гипотезы о существенности включения независимых переменных с помощью критерия Фишера
46. RESET-тест Рамсея
47. Критерии выбора наилучшей функции регрессии (тренда)
48. Оценка качества аппроксимации с помощью коэффициента детерминации
49. Средние ошибки аппроксимации регрессии (тренда)
50. Информационные критерии Акаике и Шварца
51. Моделирование периодических колебаний во временном ряду с помощью ряда Фурье
52. Применение метода Монте-Карло в эконометрическом моделировании

Типовые экзаменационные задачи

Задача 1

В процессе изучения зависимости объема реализация y от размера торговой площади x_1 и товарных запасов x_2 по 19 предприятиям оптовой торговли были получены следующие варианты уравнений регрессии:

1. $y = 25 + 15x_1 \qquad r^2 = 0,90;$

2. $y = 42 + 27x_2 \qquad r^2 = 0,84;$

3. $y = 30 + \underset{(2,5)}{10x_1} + \underset{(4,0)}{8x_2} \qquad R^2 = 0,92;$

4. $y = 21 + \underset{(5,0)}{14x_1} + \underset{(12,0)}{20x_2} + \underset{(0,2)}{0,6x_2^2} \qquad R^2 = 0,95.$

В скобках указаны значения стандартных ошибок для коэффициентов регрессии.

Задание

1. Проанализируйте тесноту связи результата с каждым из факторов.
2. Выберите наилучшее уравнение регрессии, обоснуйте принятое решение.

Задача 2

Для изучения рынка жилья в городе по данным о 46 коттеджах было построено уравнение множественной регрессии:

$$y = 21,1 - \underset{(1,8)}{6,2x_1} + \underset{(0,54)}{0,95x_2} + \underset{(0,83)}{3,57x_3}; \quad R^2 = 0,7,$$

где y - цена объекта, тыс. долл.;
x_1 - расстояние до центра города, км;
x_2 - полезная площадь объекта, кв. м;
x_3 - число этажей в доме, ед.;
R_2 - коэффициент множественной детерминации.

В скобках указаны значения стандартных ошибок для коэффициентов множественной регрессии.

Задание

1. Проверьте гипотезу о том, что коэффициент регрессии b_1 в генеральной совокупности равен нулю.
2. Проверьте гипотезу о том, что коэффициент регрессии b_2 в генеральной совокупности равен нулю.
3. Проверьте гипотезу о том, что коэффициент регрессии b_3 в генеральной совокупности равен нулю.
4. Проверьте гипотезу о том, что коэффициенты регрессии b_1, b_2 и b_3 в генеральной совокупности одновременно равны нулю (или что коэффициент детерминации равен нулю).
5. Поясните причины расхождения результатов, полученных в п. 1, 2 и 3, с результатами, полученными в п. 4.

Задача 3

В результате исследования факторов, определяющих экономический рост, по 73 странам получено следующее уравнение регрессии:

$$\hat{G} = 1{,}4 - \underset{(-5{,}9)}{0{,}52P} + \underset{(4{,}34)}{0{,}17S} + \underset{(3{,}91)}{11{,}16I} - \underset{(-0{,}79)}{0{,}38D} - \underset{(-2{,}7)}{4{,}75In}, \quad R^2 = 0{,}60,$$

где $\hat{G}$ - темпы экономического роста (темпы роста среднедушевого ВВП в % к базисному периоду);

P - реальный среднедушевой ВВП, %;

S - бюджетный дефицит, % к ВВП;

I - объем инвестиций, % к ВВП;

D - внешний долг, % к ВВП;

In - уровень инфляции, %.

В скобках указаны фактические значения *t*-критерия для коэффициентов множественной регрессии.

Задание

1. Проверьте гипотезу о достоверности полученной модели в целом.
2. До получения результатов этого исследования ваш однокурсник заключил с вами пари, что эмпирические результаты по данной модели докажут наличие обратной связи между темпами экономического роста и объемом внешнего долга страны (% к ВВП). Выиграл ли это пари ваш однокурсник?

Задача 4

При анализе зависимости объема производства продукции от затрат труда и расхода чугуна по 20 предприятиям черной металлургии собраны следующие данные: y - объем продукции предприятия в среднем за год (млн руб.), x_1 - среднегодовая списочная численность рабочих (чел.), x_2 - средние затраты чугуна за год (млн т).

Ниже представлены результаты корреляционного анализа этого массива данных.

Матрицы парных коэффициентов корреляции:

для исходных переменных

	y	x_1	x_2
y	1,00		
x_1	0,78	1,00	
x_2	0,86	0,96	1,00

для натуральных логарифмов исходных переменных

	$\ln y$	$\ln x_1$	$\ln x_2$
$\ln y$	1,00		
$\ln x_1$	0,86	1,00	
$\ln x_2$	0,90	0,69	1,00

Задание

1. Поясните смысл приведенных выше коэффициентов.
2. Сделайте предположения относительно:

а) знаков коэффициентов регрессии в уравнениях парной линейной регрессии y по x_1 ($y = a + bx_1$) и y по x_2 ($y = a + bx_2$);

б) статистической значимости коэффициентов регрессии при переменных x_1 и x_2 в линейном уравнении множественной регрессии и в уравнении множественной регрессии в форме функции Кобба-Дугласа.

3. Определите значения коэффициентов детерминации в уравнениях парной линейной регрессии $y = a + bx_1$ и $y = a + bx_2$. Какое из этих уравнений лучше?
4. Определите частные коэффициенты корреляции для линейного уравнения множественной регрессии.
5. Найдите уравнение множественной линейной регрессии в стандартизованном масштабе; сделайте выводы.
6. Определите коэффициенты детерминации - скорректированной и нескорректированной.

Задача 5

В процессе изучения влияния климатических условий на урожайность зерновых (ц/га) у по 25 территориям страны были отобраны две объясняющие переменные:

x_1 - количество осадков в период вегетации (мм);

x_2 - средняя температура воздуха (°С).

Матрица парных коэффициентов корреляции этих показателей имеет следующий вид:

	y	x_1	x_2
y	1,0		
x_1	0,6	1,0	
x_2	-0,5	-0,9	1,0

Задание

1. Определите частные коэффициенты корреляции результата с каждым из факторов. Прокомментируйте различие полученных парных и частных коэффициентов корреляции результатов.
2. Исследователь, анализирующий данную зависимость, намерен определить на основе приведенной выше матрицы, какое уравнение регрессии лучше строить:

а) парную линейную регрессию y на x_1;

б) парную линейную регрессию y на x_2;

в) множественную линейную регрессию.

Как бы вы ответили на эти вопросы?

3. Постройте уравнение регрессии в стандартизованном масштабе и сделайте выводы.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

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

Комплект оценочных средств хранится на кафедре, ежегодно обновляется. Для промежуточной аттестации в виде экзамена КОС 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.

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.

<table>
<tr><th colspan="2">Категории обучающихся по нозологиям</th><th>Методы обучения</th></tr>
<tr><td rowspan="2">с нарушениями зрения</td><td>Слепые. Способ восприятия информации: осязательно-слуховой</td><td rowspan="2">Аудиально-кинестетические, предусматривающие поступление учебной информации посредством слуха и осязания.
Могут использоваться при условии, что визуальная информация будет адаптирована для лиц с нарушениями зрения:
визуально-кинестетические, предполагающие передачу и восприятие учебной информации при помощи зрения и осязания;
аудио-визуальные, основанные на представление учебной информации, при которых задействовано зрительное и слуховое восприятие;
аудио-визуально-кинестетические, базирующиеся на представлении информации, которая поступает по зрительному, слуховому и осязательному каналам восприятие.</td></tr>
<tr><td>Слабовидящие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой</td></tr>
<tr><td rowspan="2">С нарушениями слуха</td><td>Глухие. Способ восприятия информации: зрительно-осязательный</td><td rowspan="2">визуально-кинестетические, предполагающие передачу и восприятие учебной информации при помощи зрения и осязания.
Могут использоваться при условии, что аудиальная информация будет адаптирована для лиц с нарушениями слуха:
аудио-визуальные, основанные на представление учебной информации, при которых задействовано зрительное и слуховое восприятие;
аудиально-кинестетические, предусматривающие поступление учебной информации посредством слуха и осязания;
аудио-визуально-кинестетические, базирующиеся на представлении информации, которая поступает по зрительному, слуховому и осязательному каналам восприятие.</td></tr>
<tr><td>Слабослышащие. Способ восприятия информации: Зрительно-осязательно-слуховой</td></tr>
<tr><td>С нарушениями опорно-двигательного аппарата</td><td>Способ восприятия информации: зрительно-осязательно-слуховой</td><td>– визуально-кинестетические;
– аудио-визуальные;
– аудиально-кинестетические;
– аудио-визуально-кинестетические.</td></tr>
</table>

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	– *устная проверка:* дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – *с использованием компьютера и специального ПО*: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.
С нарушениями слуха	– *письменная проверка:* контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – *с использованием компьютера и специального ПО:* работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	– *письменная проверка, с использованием специальных технических средств* (альтернативных средства ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – *устная проверка, с использованием специальных технических средств* (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – *с использованием компьютера и специального ПО* (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.

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.