

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

Сибирский институт управления – филиал РАНХиГС

Факультет экономики и финансов

Кафедра информатики и математики

УТВЕРЖДЕНА

кафедрой информатики и математики

Протокол от «26» августа 2016 г. № 1

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

ЭКОНОМЕТРИКА

Б1.Б.17

краткое наименование дисциплины – не устанавливается

по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

направленность (профиль): «Финансы и кредит»

квалификация: Бакалавр

формы обучения: очная, заочная

Год набора - 2017

Новосибирск, 2016

Автор – составитель:

кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой информатики и математики Е. А. Рапоцевич

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы..... | 4 |
| 2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО..... | 4 |
| 3. Содержание и структура дисциплины | 5 |
| 4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств и промежуточной аттестации по дисциплине | 11 |
| 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины..... | 28 |
| 6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине..... | 30 |
| 6.1 Основная литература. | 30 |
| 6.2 Дополнительная литература. | 30 |
| 6.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы..... | 31 |
| 6.4. Нормативные правовые документы. | 30 |
| 6.5. Интернет-ресурсы. | 31 |
| 6.6. Иные источники..... | 31 |
| 7. Материально – техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы..... | 31 |

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

1.1. Дисциплина **Б1.Б.17 «Эконометрика»** обеспечивает овладение следующей компетенцией с учетом этапа:

Таблица 1.

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код этапа освоения компетенции | Наименование этапа освоения компетенции |
|-----------------|---|--------------------------------|---|
| ОПК-3 | Способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы | ОПК-3.5. | Способность количественно оценивать признаки, параметры, характеристики, используя соответствующие методики, прогнозировать развитие событий на основе полученных результатов |

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

Таблица 2.

| Профессиональные действия | Код этапа освоения компетенции | Результаты обучения |
|---------------------------|--------------------------------|---|
| | ОПК-3.5. | <p>на уровне знаний: основных принципов математического моделирования; основных подходов к использованию математических моделей.</p> <p>на уровне умений: применять типовые математические модели для решения экономических и социальных задач; интерпретировать полученный результат в контексте поставленной задачи; адаптировать типовые математические модели к контексту конкретной задачи экономики.</p> <p>на уровне навыков: владения приемами математических исследований.</p> |

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем – 48 (из них лекций – 16 ч., семинарских занятий – 16 ч., лабораторная работа – 16 ч.), самостоятельная работа обучающихся составляет 69 ч.

заочная форма обучения, в том числе с применением ЭО ДОТ количество академических часов,

выделенных на контактную работу с преподавателем – 8 (из них лекций – 4 ч., семинарских занятий – 4 ч.), самостоятельная работа обучающихся составляет 127 ч.

Возможно изучение дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. При этом сохраняется объем контактной и самостоятельной работы по дисциплине в соответствии с учебным планом.

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Данная дисциплина изучается студентами очной формы обучения на третьем курсе в пятом семестре обучения, заочной формы обучения на втором курсе в четвертом семестре обучения, заочной формы обучения с применением ЭО, ДОТ на втором курсе в третьем семестре обучения в соответствии с учебным планом.

Дисциплина «Эконометрика» реализуется после изучения: Б1.Б.10 Математический анализ, Б1.Б.11 Линейная алгебра, Б1.Б.12 Теория вероятностей и математическая статистика, Б1.Б.13 Методы оптимальных решений.

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

| № п/п | Наименование тем, (разделов) | Объем дисциплины, час. | | | | | Форма текущего контроля успеваемости ¹ , промежуточной аттестации | |
|--|---|------------------------|--|----|----|-----|--|-------------------------------|
| | | Все го | Контактная работа обучающегося с преподавателем по видам учебных занятий | | | | | СР |
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | | |
| Очная форма обучения | | | | | | | | |
| Раздел 1. Предмет, цели и задачи эконометрики | | 8 | 1 | | 2 | | 5 | |
| Тема 1.1 | . Введение в предмет | 8 | 1 | | 2 | | 5 | О - 1.1. |
| Тема 1.2 | Типы данных | | | | | | | О - 1.2. |
| Раздел 2 Корреляционный анализ | | 17 | 3 | | 6 | | 8 | |
| Тема 2.1 | Способы выявления взаимозависимостей для случая двух переменных | 17 | 3 | 4 | 2 | | 8 | О - 2.1. ПЗ 2.1. ЛР 2.1 |
| Тема 2.2 | Способы выявления взаимозависимостей для случая многих переменных | | | | | | | О - 2.2. |
| Раздел 3 Регрессионный анализ | | 28 | 4 | | 8 | | 16 | |
| Тема 3.1 | Постановка задачи регрессионного анализа | 14 | 2 | | 4 | | 8 | О - 3.1. |
| Тема 3.2 | Оценивание параметров модели парной регрессии | | | | | | | О - 3.2. ПЗ 3.2. |
| Тема 3.3 | Проверка адекватности уравнения | | | | | | | О - 3.3. ПЗ 3.3. |
| Тема 3.4 | Модель множественной регрессии | 14 | 2 | 4 | | | 8 | О - 3.4. ПЗ 3.4. |
| Тема 3.5 | Нелинейные регрессионные модели | | | | | | | О - 3.5. ЛР 3.5 |
| | Выполнение контрольной работы по разделу 2 и 3 | 8 | | | | 2 | 6 | Контрольная работа |

¹ ПЗ – практическое задание, КР - контрольная работа, ЛР – лабораторная работа, О – опрос, Т – тестирование, З – зачет, Э - экзамен.

| | | | | | | | | |
|--|--|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|
| Раздел 4. Проведение регрессионного анализа при нарушениях классических предположений | | 24 | 4 | | 8 | | 12 | |
| Тема 4.1 | Проблема гетероскедастичности | 14 | 2 | | 4 | | 8 | О - 4.1. ПЗ 4.1. |
| Тема 4.2 | Устранение гетероскедастичности | | | | | | | О - 4.2. |
| Тема 4.3 | Автокорреляция | 10 | 2 | 4 | | | 4 | О - 4.3. ПЗ 4.3. ЛР 4.3 |
| Раздел 5. Временные ряды и системы одновременных уравнений | | 24 | 4 | | 8 | | 12 | |
| Тема 5.1 | Характеристика составляющих временного ряда | 14 | 2 | 4 | | | 8 | ЛР по темам 5.1-5.3 |
| Тема 5.2 | Этапы построения прогноза по временным рядам | | | | | | | |
| Тема 5.3 | Модели временных рядов | | | | | | | |
| Тема 5.4 | Модели с распределенными лагами | | | | | | | |
| Тема 5.5 | Системы одновременных уравнений | 10 | 2 | | 4 | | 4 | О - 5.5. |
| Тема 5.6 | Фиктивные переменные в регрессионных моделях | | | | | | | О - 5.6. ПЗ 5.6. |
| | Выполнение контрольной работы по разделу 4 и 5 | 16 | | | | | 16 | Контрольная работа |
| Промежуточная аттестация | | 27 | | | | | 27 | Э |
| Всего: | | 144 | 16 | 16 | 16 | 27 | 69 | ак. ч |
| | | 4 | | | | | | з.е. |
| | | 108 | | | | | | |

Таблица 3.2

| № п/п | Наименование тем, (разделов) | Объем дисциплины, час. | | | | | СР | Форма текущего контроля успеваемости ² , промежуточной аттестации |
|--|---|------------------------|--|----|----|-----|----|--|
| | | Все го | Контактная работа обучающегося с преподавателем по видам учебных занятий | | | | | |
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | | |
| Заочная форма обучения | | | | | | | | |
| Раздел 1. Предмет, цели и задачи эконометрики | | 14 | | | | | 14 | |
| Тема 1.1 | Введение в предмет | | | | | | | О - 1.1. |
| Тема 1.2 | Типы данных | | | | | | | О - 1.2. |
| Раздел 2 Корреляционный анализ | | 22 | 1 | | 1 | | 20 | |
| Тема 2.1 | Способы выявления взаимозависимостей для случая двух переменных | | | | | | | О - 2.1. ПЗ 2.1. |
| Тема 2.2 | Способы выявления взаимозависимостей для случая многих переменных | | | | | | | О - 2.2. |

² ПЗ – практическое задание, КР - контрольная работа, О – опрос, Т – тестирование, З – зачет, Э - экзамен.

| | | | | | | | | |
|--|---|------------|----------|--|----------|----------|------------|---------------------|
| Раздел 3 Регрессионный анализ | | 42 | 1 | | 1 | | 40 | |
| Тема 3.1 | Постановка задачи регрессионного анализа | | | | | | | О - 3.1. |
| Тема 3.2 | Оценивание параметров модели парной регрессии | | | | | | | О - 3.2. ПЗ 3.2. |
| Тема 3.3 | . Проверка адекватности уравнения | | | | | | | О - 3.3. ПЗ 3.3. |
| Тема 3.4 | Модель множественной регрессии | | | | | | | О - 3.4. ПЗ 3.4. |
| Тема 3.5 | Нелинейные регрессионные модели | | | | | | | О - 3.5. |
| Раздел 4. Проведение регрессионного анализа при нарушениях классических предположений | | 22 | 1 | | 1 | | 20 | |
| Тема 4.1 | Проблема гетероскедастичности | | | | | | | О - 4.1. ПЗ 4.1. |
| Тема 4.2 | Устранение гетероскедастичности | | | | | | | О - 4.2. |
| Тема 4.3 | Автокорреляция | | | | | | | О - 4.3. ПЗ 4.3. |
| Раздел 5. Временные ряды и системы одновременных уравнений | | 27 | 1 | | 1 | | 25 | |
| Тема 5.1 | Характеристика составляющих временного ряда | | | | | | | О - 5.1. |
| Тема 5.2 | Этапы построения прогноза по временным рядам | | | | | | | О - 5.2. |
| Тема 5.3 | Модели временных рядов | | | | | | | О - 5.3. ПЗ 5.3. |
| Тема 5.4 | Модели с распределенными лагами | | | | | | | О - 5.4. |
| Тема 5.5 | Системы одновременных уравнений | | | | | | | О - 5.5. |
| Тема 5.6 | Фиктивные переменные в регрессионных моделях | | | | | | | О - 5.6. ПЗ 5.6. |
| | Выполнение контрольной работы по курсу | 8 | | | | 2 | 6 | Контрольная работа |
| Промежуточная аттестация | | 9 | | | | 9 | | Э |
| Всего: | | 144 | 4 | | 4 | 9 | 127 | ак. ч |
| | | 4 | | | | | | з.е. |
| | | 108 | | | | | | ас.ч. |

Таблица 3.3

| № п/п | Наименование тем, (разделов) | Объем дисциплины, час. | | | Форма текущего контроля успеваемости ³ , промежуточной аттестации |
|-------|------------------------------|------------------------|--|----|--|
| | | Все го | Контактная работа обучающегося с преподавателем по видам учебных занятий | СР | |

³ ПЗ – практическое задание, КР - контрольная работа, О – опрос, Т – тестирование, З – зачет, Э - экзамен.

| | | л/эо, дог ⁴ | лр/э, дог ⁵ | пв/э, дог ⁶ | КСР | | |
|--|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------|----------|---------------------|
| Заочная форма обучения с применением ЭО, ДОТ | | | | | | | |
| Раздел 1. Предмет, цели и задачи эконометрики | | 14 | | | | | 14 |
| Тема 1.1 | Введение в предмет | | | | | | Электронный семинар |
| Тема 1.2 | Типы данных | | | | | | |
| Раздел 2 Корреляционный анализ | | 22 | 1 | | 1 | | 20 |
| Тема 2.1 | Способы выявления взаимозависимостей для случая двух переменных | | | | | | Электронный семинар |
| Тема 2.2 | Способы выявления взаимозависимостей для случая многих переменных | | | | | | |
| Раздел 3. Регрессионный анализ | | 42 | 1 | | 1 | | 40 |
| Тема 3.1 | Постановка задачи регрессионного анализа | | | | | | Электронный семинар |
| Тема 3.2 | Оценивание параметров модели парной регрессии | | | | | | |
| Тема 3.3 | Проверка адекватности уравнения | | | | | | |
| Тема 3.4 | Модель множественной регрессии | | | | | | |
| Тема 3.5 | Нелинейные регрессионные модели | | | | | | |
| Раздел 4. Проведение регрессионного анализа при нарушениях классических предположений | | 22 | 1 | | 1 | | 20 |
| Тема 4.1 | Проблема гетероскедастичности | | | | | | Электронный семинар |
| Тема 4.2 | Устранение гетероскедастичности | | | | | | |
| Тема 4.3 | Автокорреляция | | | | | | |
| Раздел 5. Временные ряды и системы одновременных уравнений | | 27 | 1 | | 1 | | 25 |
| Тема 5.1 | Характеристика составляющих временного ряда | | | | | | Электронный семинар |
| Тема 5.2 | Этапы построения прогноза по временным рядам | | | | | | |
| Тема 5.3 | Модели временных рядов | | | | | | |
| Тема 5.4 | Модели с распределенными лагами | | | | | | |
| Тема 5.5 | Системы одновременных уравнений | | | | | | |
| Тема 5.6 | Фиктивные переменные в регрессионных моделях | | | | | | |
| Промежуточная аттестация | | 9 | | | | 9 | Э |
| Всего: | | 144 | 4 | | 4 | 9 | 127 |
| | | 4 | | | | | |

⁴ При применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с учебным планом

⁵ При применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с учебным планом

⁶ При применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с учебным планом

| | | | | | | | |
|--|-----|--|--|--|--|--|-------|
| | 108 | | | | | | ас.ч. |
|--|-----|--|--|--|--|--|-------|

Содержание дисциплины

Раздел 1. Предмет, цели и задачи эконометрики

Тема 1.1. Введение в предмет

Причинность, корреляция, регрессия. Основные задачи и теоретические предпосылки применения корреляционно-регрессионного анализа. Определение и типы эконометрических моделей: модели временных рядов, регрессионные модели с одним уравнением, системы одновременных уравнений. Этапы эконометрического анализа.

Тема 1.2. Типы данных

Основные типы данных: пространственные данные и временные ряды. Понятие, виды и особенности измерительных шкал. Границы применимости измерительных шкал.

Раздел 2. Корреляционный анализ

Тема 2.1. Способы выявления взаимосвязей для случая двух переменных

Основные виды зависимостей. Парный коэффициент корреляции, свойства парного коэффициента корреляции. Проверка значимости. Корреляционный анализ в слабых шкалах. Ранговая корреляция. Коэффициент корреляции Спирмена и Кендэла. Проверка их значимости. Примеры.

Тема 2.2. Способы выявления взаимосвязей для случая многих переменных

Понятие корреляционной матрицы. Определение частного и множественного коэффициентов корреляции, проверка значимости. Способы вычисления. Коэффициент конкордации. Анализ таблиц сопряженности. Примеры.

Раздел 3. Регрессионный анализ

Тема 3.1. Постановка задачи регрессионного анализа.

Определение задачи построения функциональной зависимости между экономическими переменными. Запись уравнения модели и основных предположений. Наиболее часто используемые методы оценивания параметров: преимущества и недостатки. Взаимосвязи экономических переменных. Суть регрессионного анализа.

Тема 3.2. Оценивание параметров модели парной регрессии

Постановка задачи оценивания параметров регрессионного уравнения. Метод наименьших квадратов. Система нормальных уравнений. Теорема Гаусса-Маркова. Проверка простейших линейных гипотез. Гипотеза о незначимости параметра. Оценка дисперсии случайных ошибок. Интервальные оценки коэффициентов. Построение доверительных интервалов прогноза. Примеры.

Тема 3.3. Проверка адекватности уравнения

Разложение общей суммы квадратов на объясненную и остаточную. Определение коэффициента детерминации. Свойства коэффициента детерминации. Проверка адекватности построенного уравнения по F-критерию Фишера. Способы вычисления F-статистики. Использование F-статистики для проверки простейших линейных гипотез. Построение таблицы дисперсионного анализа. Примеры.

Тема 3.4. Модель множественной регрессии.

Обобщение результатов модели парной регрессии на случай многих независимых переменных. Постановка задачи. Матричные обозначения. Метод наименьших квадратов в

матричном виде. Оценка дисперсии случайных ошибок. Теорема Гаусса-Маркова. Проверка простейших гипотез. Построение доверительных интервалов. Проверка адекватности модели. Построение таблицы дисперсионного анализа. Примеры: функция спроса, производственная функция Кобба-Дугласа. Частные коэффициенты корреляции. Отбор переменных в регрессионное уравнение с помощью частных коэффициентов корреляции.

Основные виды прогнозирования. Точечное и интервальное прогнозирование. Безусловное прогнозирование. Условное прогнозирование. Прогнозирование при наличии автокорреляции ошибок. Оценка качества прогнозов. Примеры.

Тема 3.5. Нелинейные регрессионные зависимости.

Основные виды нелинейных регрессионных зависимостей. Подходы к оцениванию параметров. Линеаризация уравнения. Преобразование переменных. Проблемы спецификации. Примеры.

Раздел 4. Проведение регрессионного анализа при нарушениях классических предположений

Тема 4.1. Проблема гетероскедастичности

Нарушение основных предпосылок модели множественной регрессии. Понятие гетероскедастичности и гомоскедастичности.

Тема 4.2. Устранение гетероскедастичности

Гетероскедастичность. Последствия гетероскедастичности. Методы смягчения проблемы гетероскедастичности. Обобщенная модель множественной регрессии. Предположения модели. Метод взвешенных наименьших квадратов.

Тема 4.3. Автокорреляция

Определение автокорреляции. Основные причины, вызывающие автокорреляцию. Обнаружение автокорреляции. Критерий Дарбина-Уотсона. Тест серий (Бреуша-Годффри). Методы устранения автокорреляции. Метод Кохрана-Оркатта. Метод Хилдрета-Лу.

Раздел 5. Временные ряды и системы одновременных уравнений

Тема 5.1. Характеристика составляющих временного ряда

Понятие временного ряда. Составляющие временного ряда. Понятие тренда. Понятие сезонной компоненты и циклической. Их отличие. Понятие остаточной компоненты. Задача анализа временных рядов и их достоверность.

Тема 5.2. Этапы построения прогноза по временным рядам

Перечень этапов построения прогноза по временным рядам. Критерий Ирвина для выявления аномальных отклонений. Проверка гипотез о наличии тренда. Оценка качества построенной модели. Критерий Дарбина-Уотсона на наличие или отсутствие автокорреляции. R/S – критерий для проверки ошибок на нормальное распределение.

Тема 5.3. Модели временных рядов

Понятие стационарности и белого шума. Методы интеграции. Модель авторегрессии AR(k). Модели AR(1) и AR(2). Основные свойства этих моделей. Модели скользящего среднего MA(m). Модели ARMA(p,q). Примеры.

Тема 5.4. Модели с распределенными лагами

Понятие модели с распределенными лагами. Модели с конечным и бесконечным числом лагов. Понятие мультипликаторов. Преобразование Койка. Полиномиально распределенные лаги Алмон. Примеры.

Тема 5.5. Системы одновременных уравнений

Система независимых переменных. Система рекурсивных переменных. Система одновременных уравнений. Необходимость использования систем одновременных уравнений. Составляющие систем уравнений. Смещенность и несостоятельность оценок МНК для систем одновременных уравнений. Эндогенные и экзогенные переменные. Предопределенные переменные. Косвенный метод наименьших квадратов. Проблема идентификации.

Неидентифицируемость. Сверхидентифицируемость. Необходимые и достаточные условия идентифицируемости. Оценка систем уравнений. МНК для рекурсивных моделей. Двухшаговый метод наименьших квадратов. Примеры.

Тема 5.6. Фиктивные переменные в регрессионных моделях

Понятие фиктивной переменной. Необходимость использования фиктивных переменных. Модели ковариационного анализа. Регрессия с одной количественной и двумя качественными переменными. Сравнение двух регрессий. Тест Чоу. Примеры.

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

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

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.Б.17 Эконометрика используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Для проведения занятий по очной форме обучения

Таблица 4.1

| Тема (раздел) | | Методы текущего контроля успеваемости |
|--|---|--|
| Раздел 1. Предмет, цели и задачи эконометрики | | |
| Тема 1.1 | Введение в предмет | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы |
| Тема 1.2 | Типы данных | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы |
| Раздел 2 Корреляционный анализ | | |
| Тема 2.1 | Способы выявления взаимозависимостей для случая двух переменных | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания на лабораторной работе |
| Тема 2.2 | Способы выявления взаимозависимостей для случая многих переменных | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы |
| Раздел 3. Регрессионный анализ | | |
| Тема 3.1 | Постановка задачи регрессионного анализа | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы |
| Тема 3.2 | Оценивание параметров модели парной регрессии | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания |
| Тема 3.3 | . Проверка адекватности уравнения | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания |
| Тема 3.4 | Модель множественной регрессии | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы |
| Тема 3.5 | Нелинейные регрессионные модели | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания на лабораторной работе |
| | Выполнение контрольной работы по разделу 2 и 3 | Письменное выполнение контрольной работы |

| | | |
|--|--|--|
| Раздел 4. Проведение регрессионного анализа при нарушениях классических предположений | | |
| Тема 4.1 | Проблема гетероскедастичности | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы |
| Тема 4.2 | Устранение гетероскедастичности | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы |
| Тема 4.3 | Автокорреляция | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания на лабораторной работе |
| Раздел 5. Временные ряды и системы одновременных уравнений | | |
| Тема 5.1 | Характеристика составляющих временного ряда | Письменное выполнение практического задания на лабораторной работе |
| Тема 5.2 | Этапы построения прогноза по временным рядам | |
| Тема 5.3 | Модели временных рядов | |
| Тема 5.4 | Модели с распределенными лагами | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы |
| Тема 5.5 | Системы одновременных уравнений | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы |
| Тема 5.6 | Фиктивные переменные в регрессионных моделях | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания |
| | Выполнение контрольной работы по разделу 4 и 5 | Письменное выполнение контрольной работы |

Для проведения занятий по заочной форме обучения

Таблица 4.2

| Тема (раздел) | Методы текущего контроля успеваемости |
|--|--|
| Раздел 1. Предмет, цели и задачи эконометрики | |
| Тема 1.1 | Введение в предмет Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы |
| Тема 1.2 | Типы данных Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы |
| Раздел 2 Корреляционный анализ | |
| Тема 2.1 | Способы выявления взаимозависимостей для случая двух переменных Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания |
| Тема 2.2 | Способы выявления взаимозависимостей для Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы |

| | | |
|--|--|---|
| | случая многих переменных | |
| Раздел 3. Регрессионный анализ | | |
| Тема 3.1 | Постановка задачи регрессионного анализа | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы |
| Тема 3.2 | Оценивание параметров модели парной регрессии | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания |
| Тема 3.3 | . Проверка адекватности уравнения | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания |
| Тема 3.4 | Модель множественной регрессии | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы |
| Тема 3.5 | Нелинейные регрессионные модели | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания |
| | Выполнение контрольной работы по разделу 2 и 3 | Письменное выполнение контрольной работы |
| Раздел 4. Проведение регрессионного анализа при нарушениях классических предположений | | |
| Тема 4.1 | Проблема гетероскедастичности | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы |
| Тема 4.2 | Устранение гетероскедастичности | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы |
| Тема 4.3 | Автокорреляция | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания |
| Раздел 5. Временные ряды и системы одновременных уравнений | | |
| Тема 5.1 | Характеристика составляющих временного ряда | Письменное выполнение практического задания |
| Тема 5.2 | Этапы построения прогноза по временным рядам | |
| Тема 5.3 | Модели временных рядов | |
| Тема 5.4 | Модели с распределенными лагами | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы |
| Тема 5.5 | Системы одновременных уравнений | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы |
| Тема 5.6 | Фиктивные переменные в регрессионных моделях | Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания |
| | Выполнение контрольной работы по разделу 4 и 5 | Письменное выполнение контрольной работы |

В ходе реализации дисциплины по заочной форме обучения с применением ЭО, ДОТ используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- письменный ответ на задания электронного семинара;
- ответы на вопросы обучающихся в ходе проведения электронного семинара.

4.1.2. Экзамен проводится с применением следующих методов (средств):

устное собеседование по вопросам билета либо письменные ответы на вопросы билета (очная и заочная формы обучения); письменная работа и компьютерное тестирование (заочная форма обучения с применением ЭО и ДОТ). Выбор метода оценивания для традиционной формы обучения осуществляет преподаватель, информируя обучающихся в день проведения консультации к экзамену.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

Полный перечень материалов текущего контроля находится на кафедре Информатики и математики.

Типовые вопросы и задания для устного (письменного) опроса

Тема 1.1. Введение в предмет (О – 1.1)

1. Дайте определения и назовите основные типы эконометрических зависимостей.
2. Перечислите основные этапы эконометрического анализа.
3. Назовите основную цель корреляционного анализа.
4. Назовите основную цель регрессионного анализа.
5. Перечислите основные виды регрессионной зависимости.

Тема 1.2. Типы данных (О – 1.2).

1. Дайте определение измерения.
2. Определите основные измерительные шкалы.
3. Упорядочите измерительные шкалы по силе.
4. В какой шкале измеряются деньги и вес?
5. В какой шкале измеряются названия улиц?

Тема 2.1. Способы выявления взаимосвязей для случая двух переменных (О – 2.1).

1. Перечислите основные виды зависимостей.
2. Определите парный коэффициент корреляции и укажите основные свойства.
3. Какие статистики используются для проверки значимости коэффициентов ранговой корреляции Спирмена и Кендэла?

Тема 2.2. Способы выявления взаимосвязей для случая многих переменных (О – 2.2).

1. Что показывает корреляционная матрица?
2. Как получить корреляционную матрицу средствами MS Excel?
3. Для анализа каких признаков используется таблица сопряженности?
4. Какая статистика используется при проверке гипотезы об отсутствии зависимости?
5. В каких случаях используется коэффициент ассоциации?

Тема 3.1. Постановка задачи регрессионного анализа (О – 3.1).

1. В чем суть регрессионного анализа?
2. Какие методы оценивания параметров уравнения Вы знаете?

Тема 3.2. Оценивание параметров модели парной регрессии (О – 3.2).

1. В чем суть метода наименьших квадратов?
2. Как выглядит система нормальных уравнений?

Тема 3.3. Проверка адекватности уравнения (О – 3.3).

1. Дайте определение коэффициента детерминации.
2. Перечислите свойства коэффициента детерминации.
3. В чем суть критерия Фишера?

4. Какая связь коэффициента детерминации с линейным коэффициентом корреляции?

Тема 3.4. Модель множественной регрессии (О – 3.4).

1. Какие существуют методы отбора переменных в уравнение регрессии?
2. Что показывают частные коэффициенты корреляции?
3. Как построить корреляционную таблицу средствами MS Excel?
4. В чем суть частного критерия Фишера?
5. Что такое мультиколлинеарность?

Тема 3.5. Нелинейные регрессионные зависимости (О – 3.5).

1. Перечислите основные виды нелинейных регрессионных зависимостей.
2. В чем суть процесса линеаризации уравнения?
3. Как оценить качество построенных моделей?

Тема 4.1. Проблема гетероскедастичности (О – 4.1).

1. Перечислите основные предпосылки применения МНК.
2. Нарушение какой из них влечет гетероскедастичность?
3. Какие основные подходы к выявлению гетероскедастичности?

Тема 4.2. Устранение гетероскедастичности (О – 4.2).

1. Какие существуют основные подходы к смягчению гетероскедастичности?
2. Перечислите последствия гетероскедастичности.
3. В чем суть метода взвешенных наименьших квадратов?

Тема 5.1. Характеристика составляющих временного ряда (О – 5.1).

1. Дайте определения временного ряда.
2. Назовите классификацию временных рядов.
3. Перечислите основные составляющие временного ряда.
4. Назовите основные виды моделей временных рядов.

Тема 5.2. Этапы построения прогноза по временным рядам (О – 5.2)

1. Перечислите этапы построения временного ряда.
2. Для чего применяется критерий Ирвина?
3. Как проверить гипотезу о наличии тренда?
4. Какие тренды можно построить с помощью MS Excel?

Тема 5.3. Модели временных рядов (О – 5.3).

1. Какие основные модели временных рядов вы знаете?
2. В чем их основное отличие?
3. Перечислите основные свойства моделей.

Тема 5.4. Модели с распределенными лагами (О – 5.4).

1. Опишите модель с распределенными лагами.
2. Приведите пример модели с конечным числом лагов.

Тема 5.5. Системы одновременных уравнений (О – 5.5).

1. Дайте определение независимых и рекурсивных переменных.
2. Дайте определение эндогенных и экзогенных переменных.
3. Сформулируйте косвенный метод наименьших квадратов.
4. В чем состоит проблема идентификации переменных?
5. Перечислите необходимые и достаточные условия идентифицируемости.

Тема 5.6. Фиктивные переменные в регрессионных моделях (О – 5.6).

1. Дайте понятие фиктивной переменной.
2. Для решения каких задач используют фиктивные переменные?
3. Для чего используют тест Чоу?

Типовые практические задания

Тема 2.1. Способы выявления взаимозависимостей для случая двух переменных (ПЗ – 2.1).

Выполняется лабораторно не компьютере с использованием MS Excel

В таблице представлены: расходы предприятия на рекламу и продвижение товаров на рынок Y и прибыль предприятия X .

| Y | X |
|-----|-----|
| 35 | 40 |
| 18 | 36 |
| 18 | 40 |
| 18 | 38 |
| 19 | 39 |
| 16 | 38 |
| 18 | 39 |
| 22 | 35 |
| 14 | 34 |
| 20 | 36 |
| 17 | 31 |
| 23 | 39 |
| 28 | 43 |
| 16 | 33 |
| 25 | 34 |
| 18 | 39 |
| 27 | 41 |
| 14 | 31 |
| 25 | 40 |
| 20 | 36 |
| 23 | 54 |

Вычислить линейный коэффициент парной корреляции. Проверить его значимость.

Тема 3.2. Оценивание параметров модели парной регрессии (ПЗ – 3.2).

В таблице представлены: расходы предприятия на рекламу и продвижение товаров на рынок Y и прибыль предприятия X .

| Y | X |
|-----|-----|
| 35 | 40 |
| 18 | 36 |
| 18 | 40 |
| 18 | 38 |
| 19 | 39 |
| 16 | 38 |
| 18 | 39 |
| 22 | 35 |
| 14 | 34 |
| 20 | 36 |
| 17 | 31 |
| 23 | 39 |
| 28 | 43 |
| 16 | 33 |
| 25 | 34 |
| 18 | 39 |
| 27 | 41 |
| 14 | 31 |
| 25 | 40 |
| 20 | 36 |

| | |
|----|----|
| 23 | 54 |
|----|----|

Провести линейный регрессионный анализ расходов предприятия на рекламу в зависимости от прибыли предприятия. Осуществить прогноз с помощью регрессионной модели для $X=60$.

Тема 3.3. Проверка адекватности уравнения (ПЗ– 3.3).

В таблице представлены: расходы предприятия на рекламу и продвижение товаров на рынок Y и прибыль предприятия X .

| Y | X |
|-----|-----|
| 35 | 40 |
| 18 | 36 |
| 18 | 40 |
| 18 | 38 |
| 19 | 39 |
| 16 | 38 |
| 18 | 39 |
| 22 | 35 |
| 14 | 34 |
| 20 | 36 |
| 17 | 31 |
| 23 | 39 |
| 28 | 43 |
| 16 | 33 |
| 25 | 34 |
| 18 | 39 |
| 27 | 41 |
| 14 | 31 |
| 25 | 40 |
| 20 | 36 |
| 23 | 54 |

Проверить значимость регрессионной модели. Проверить значимость коэффициентов модели. Вычислить коэффициент эластичности и найти среднюю ошибку аппроксимации. Проверить ошибку на нормальность.

Тема 3.4. Модель множественной регрессии (ПЗ – 3.4).

Выполняется лабораторно не компьютере с использованием MS Excel

Приведены данные за 15 лет по темпам прироста заработной платы Y (%), производительности труда X_1 (%), а также по уровню инфляции X_2 (%).

| Год | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|------|-----|
| X_1 | 3,5 | 2,8 | 6,3 | 4,5 | 3,1 | 1,5 | 7,6 | 6,7 | 4,2 | 2,7 | 4,5 | 3,5 | 5 | 2,3 | 2,8 |
| X_2 | 4,5 | 3 | 3,1 | 3,8 | 3,8 | 1,1 | 2,3 | 3,6 | 7,5 | 8 | 3,9 | 4,7 | 6,1 | 6,9 | 3,5 |
| Y | 9 | 6 | 8,9 | 9 | 7,1 | 3,2 | 6,5 | 9,1 | 14,6 | 11,9 | 9,2 | 8,8 | 12 | 12,5 | 5,7 |

Постройте множественный линейный регрессионный анализ прироста заработной платы от производительности труда и уровня инфляции. Проверьте качество построенного уравнения

регрессии с надежностью 95%. Проведите проверку наличия в модели мультиколлинеарности на уровне значимости 5%.

Тема 4.1. Проблема гетероскедастичности (ПЗ – 4.1).

Приведены данные за 15 лет по темпам прироста заработной платы Y (%), производительности труда X_1 (%), а также по уровню инфляции X_2 (%).

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|------|-----|
| Год | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| X_1 | 3,5 | 2,8 | 6,3 | 4,5 | 3,1 | 1,5 | 7,6 | 6,7 | 4,2 | 2,7 | 4,5 | 3,5 | 5 | 2,3 | 2,8 |
| X_2 | 4,5 | 3 | 3,1 | 3,8 | 3,8 | 1,1 | 2,3 | 3,6 | 7,5 | 8 | 3,9 | 4,7 | 6,1 | 6,9 | 3,5 |
| Y | 9 | 6 | 8,9 | 9 | 7,1 | 3,2 | 6,5 | 9,1 | 14,6 | 11,9 | 9,2 | 8,8 | 12 | 12,5 | 5,7 |

Проведите проверку наличия в модели гетероскедастичности.

Тема 5.3. Модели временных рядов (ПЗ – 5.3).

Выполняется лабораторно не компьютере с использованием MS Excel

Дан временной ряд, характеризующий месячный объем товарооборота фирмы.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| t | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| y_t | 38 | 35 | 39 | 42 | 56 | 53 | 59 | 78 | 67 | 78 | 82 | 85 | 92 | 96 | 98 |

Построить график зависимости, применить критерий Ирвина. Провести сглаживание. Применить тест на наличие тренда. Найти оптимальный тренд. Проверить его значимость. Исследовать модель на наличие автокорреляции. Сделать прогноз на следующие три месяца.

Тема 5.6. Фиктивные переменные в регрессионных моделях (ПЗ – 5.6).

В таблице приведены следующие данные по 25 странам: Y – индекс человеческого развития, X – валовое накопление, Z – фиктивная переменная, принимающая значение 1, если страна высокоразвитая и 0 если слаборазвитая или развитая.

| Страна | Y | X | Z |
|----------------|-------|------|-----|
| Австрия | 0,904 | 25,2 | 1 |
| Австралия | 0,922 | 21,8 | 1 |
| Белоруссия | 0,763 | 25,7 | 0 |
| Бельгия | 0,923 | 17,8 | 1 |
| Великобритания | 0,918 | 15,9 | 1 |
| Германия | 0,906 | 22,4 | 1 |
| Дания | 0,905 | 20,6 | 0 |
| Индия | 0,545 | 25,2 | 0 |
| Испания | 0,894 | 20,7 | 0 |
| Италия | 0,900 | 17,5 | 1 |
| Канада | 0,932 | 19,7 | 1 |
| Казахстан | 0,740 | 18,5 | 0 |
| Китай | 0,701 | 42,4 | 0 |
| Латвия | 0,744 | 23,0 | 0 |
| Нидерланды | 0,921 | 20,2 | 1 |
| Норвегия | 0,927 | 25,2 | 1 |
| Польша | 0,802 | 22,4 | 0 |
| Россия | 0,747 | 22,7 | 0 |
| США | 0,927 | 18,1 | 1 |
| Украина | 0,721 | 20,1 | 0 |
| Финляндия | 0,913 | 17,3 | 1 |
| Франция | 0,918 | 16,8 | 1 |

| | | | |
|-----------|-------|------|---|
| Чехия | 0,833 | 29,9 | 0 |
| Швейцария | 0,914 | 20,3 | 1 |
| Швеция | 0,923 | 14,1 | 1 |

Определить какая из моделей общая или частные являются наилучшими с помощью теста Чоу.

Электронный семинар

Типовые вопросы электронного семинара к разделу 1

Опишите, как можно использовать эконометрические модели в Вашей профессиональной деятельности.

Типовые вопросы электронного семинара к разделу 2

Приведите пример проверки корреляционной зависимости из Вашей профессиональной деятельности.

Типовые вопросы электронного семинара к разделу 3-4

Приведите пример применения регрессионного анализа, связанный с Вашей профессиональной деятельностью.

Типовые вопросы электронного семинара к разделу 5

Приведите пример использования временных рядов для прогнозирования из Вашей профессиональной деятельности.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Таблица 5.

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код этапа освоения компетенции | Наименование этапа освоения компетенции |
|-----------------|--|---------------------------------|---|
| ОПК-3 | Способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты и обосновать полученные выводы | Очная форма обучения – ОПК-3.5. | Способность количественно оценивать признаки, параметры, характеристики, используя соответствующие методики, прогнозировать развитие событий на основе полученных результатов |

Таблица 6.

Очная форма, заочная форма, заочная форма с ЭО и ДОТ

| Этап освоения компетенции | Показатель оценивания | Критерий оценивания |
|--|--|---|
| ОПК - 3.5 Способность количественно оценивать признаки, | Владеет приемами исследования и решения математически формализованных задач. Демонстрирует возможности и | Определил инструменты для решения математически формализованных задач. Провел самостоятельное |

| Этап освоения компетенции | Показатель оценивания | Критерий оценивания |
|--|---|--|
| параметры, характеристики, используя соответствующие методики; прогнозировать развитие событий на основе полученных результатов. | границы эконометрического исследования в приложении к экономике. Оценивает полученные результаты. Осуществляет прогноз на основе полученных данных. | эконометрическое исследование. Сделал собственную качественную оценку выявленным закономерностям и процессам. Дал объяснение полученным результатам, осуществил прогноз. |

4.3.2. Типовые оценочные средства

Полный перечень вопросов и заданий находится на кафедре информатики и математики.

Типовые вопросы для подготовки к экзамену

1. Определите предмет эконометрики. Сформулируйте основные задачи и этапы эконометрического анализа.
2. Выявление взаимосвязей между отдельными переменными. Определите Коэффициенты корреляции.
3. Опишите основные виды эконометрических моделей.
4. Линейная регрессионная модель с двумя переменными: основные предположения. Метод наименьших квадратов.
5. Сформулируйте статистические свойства коэффициентов регрессии. Сформулируйте условия Гаусса-Маркова.
6. В чем состоит проверка гипотезы о значимости коэффициентов уравнения регрессии.
7. Определите доверительные интервалы для коэффициентов регрессии.
8. Определите коэффициент детерминации.
9. Сформулируйте представление коэффициента детерминации через линейный коэффициент корреляции.
10. В чем состоит проверка адекватности линейной регрессионной модели по критерию Фишера.
11. В чем состоит анализ вариации зависимой переменной. Разложение общей суммы квадратов.
12. Опишите прогнозирование в регрессионных моделях. Безусловное прогнозирование.
13. В чем состоит прогнозирование в регрессионных моделях. Условное прогнозирование. Оценка качества прогнозов.
14. В чем состоит множественный регрессионный анализ. Основные предположения. Метод наименьших квадратов.
15. Опишите проверку гипотезы о значимости коэффициентов уравнения регрессии.
16. Определите доверительные интервалы для коэффициентов регрессии.
17. В чем состоит мультиколлинеарность.
18. Опишите методы устранения мультиколлинеарности.
19. Определите частные коэффициенты корреляции.
20. Определите нелинейную регрессию.
21. Перечислите основные подходы к оцениванию параметров нелинейных регрессионных уравнений.
22. В чем состоит Гетероскедастичность и корреляция по времени.
23. Перечислите методы обнаружения гетероскедастичности.
24. Сформулируйте метод взвешенных наименьших квадратов.

25. Сформулируйте основные определения теории временных рядов. Разложение временного ряда.
26. Определите Стационарные временные ряды и их основные характеристики.
27. Перечислите модели временных рядов.
28. Перечислите методы обнаружения неслучайной составляющей в структуре ряда.
29. Перечислите модели временных рядов. Общая характеристика методов выделения неслучайной составляющей.
30. В чем состоит Автокорреляция.
31. Перечислите причины автокорреляции в моделях. Временной лаг.
32. Определите коэффициент автокорреляции.
33. В чем состоит проверка гипотезы о наличии автокорреляции.
34. Сформулируйте Критерий Дарбина-Уотсона.
35. В чем состоит оценивание параметров моделей временных рядов при наличии автокорреляции в остатках.
36. В чем состоит изучение взаимосвязей по временным рядам. Ложная корреляция.
37. В чем состоит изучение взаимосвязей по временным рядам. Коинтеграция.
38. В чем состоит анализ структурных изменений в экономике. Тест Чоу.
39. Опишите системы одновременных уравнений.
40. Опишите двухшаговый метод наименьших квадратов.

Типовые тестовые задания для подготовки к экзамену (заочная форма обучения с применением ЭО, ДОТ).

1. В таблице приведены данные по объему строительно-монтажных работ, выполненных собственными силами, в десяти строительных компаниях одного из городов Российской Федерации

| № строительной компании | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Объем | 3998 | 2821 | 4121 | 3583 | 3646 | 3008 | 3973 | 2973 | 2911 | 3114 |

Рангами объема строительно-монтажных работ являются

- a) 9, 1, 10, 6, 7, 4, 8, 3, 2, 5 *
 - b) 9, 1, 10, 6, 7, 4, 8, 3, 5, 2
 - c) 9, 1, 6, 10, 7, 4, 8, 3, 2, 5
 - d) 9, 1, 10, 6, 8, 4, 7, 3, 2, 5
2. Коэффициент корреляции Кендалла при своем вычислении использует шкалу
 - a) ранговую *
 - b) интервальную
 - c) отношений
 - d) номинальную
 3. Гипотезы в таблицах сопряженности проверяются с помощью критерия
 - a) Голдфелда_Квандта
 - b) Стьюдента
 - c) ХИ – квадрат *
 - d) Дарбина-Уотсона
 4. Какое из представленных уравнений есть уравнение производственной функции Кобба-Дугласа?
 - a) $y = a_0 x_1^{a_1} x_2^{a_2}$
 - b) $y = a_0 K^\alpha L^\beta$ *

$$c) y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2$$

$$d) y = a_0x_1^{a_1} + x_2^{a_2}.$$

5. По результатам бюджетного обследования случайно выбранных семей построено уравнение регрессии зависимости накоплений S от дохода Y : $S_i = -33,5 + 1,05Y_i + e_i$
Спрогнозируйте накопления семьи, имеющей доход 40 тыс. руб.
- 42
 - 8,5 *
 - 4,2
 - 1,05
6. В множественном линейном уравнении регрессии строятся доверительные интервалы для коэффициентов регрессии с помощью распределения:
- нормального
 - Стьюдента *
 - Пирсона
 - Фишера-Снедекора
7. Данные об объеме производства разных фирм в один и тот же момент времени относятся к:
- временным данным
 - пространственным данным *
 - логическим данным
 - физическим данным
8. На этапе верификации модели осуществляется:
- проверка истинности, адекватности модели *
 - статистический анализ модели и оценка ее параметров
 - выбор общего вида модели, выявление входящих в нее связей
 - формулировка цели исследования и набор участвующих в модели экономических переменных
9. Автокорреляцией уровней ряда называется:
- корреляционная зависимость между последовательными уровнями временного ряда *
 - коэффициент детерминации временного ряда
 - коэффициент корреляции временного ряда
- зависимость между сезонной и циклической компонентами временного ряда
10. Назовите, как называется допущение о постоянстве дисперсии остатков
- мультиколлинеарность
 - автокорреляция
 - гетероскедастичность
 - гомоскедастичность *
11. Как зона неопределенности теста Дарбина – Уотсона зависит от количества наблюдений?
- чем больше наблюдений, тем уже зона неопределенности *
 - чем больше наблюдений, тем шире зона неопределенности
 - абсолютно не зависит
 - чем меньше наблюдений, тем шире зона неопределенности
12. Назовите, какая из составляющих временного ряда наиболее устойчива
- тренд *
 - циклическая компонента
 - сезонная компонента
 - нерегулярная компонента
13. Уравнение $\hat{y}_i = a + b \cdot t + c \cdot t^2$ называется:
- линейным трендом;
 - параболическим трендом; *

- с) гиперболическим трендом;
- д) экспоненциальным трендом.

14. Можно ли для выделения тренда использовать метод наименьших модулей?

- а) да *
- б) нет
- с) да, но только если отсутствует циклическая компонента
- д) да, но только если тренд нелинейный

Типовой вариант письменного контрольного задания (ПКЗ) (для заочной формы обучения с применением ЭО и ДОТ)

1. Зависимость между объемом промышленной продукции и инвестициями в основной капитал по 10 областям одного из федеральных округов РФ в 2003 году характеризуется следующими данными:

| Область | Объем промышленной продукции, млрд руб. | Инвестиции в основной капитал, млрд руб. |
|--------------|---|--|
| Белгородская | 64,6 | 10,22 |
| Брянская | 21,5 | 4,12 |
| Владимирская | 51,1 | 8,58 |
| Воронежская | 54,4 | 14,79 |
| Ивановская | 20,6 | 2,88 |
| Калужская | 35,7 | 7,24 |
| Костромская | 18,4 | 5,57 |
| Курская | 37,1 | 9,67 |
| Липецкая | 90,6 | 10,45 |
| Смоленская | 39,8 | 10,48 |

Вычислите ранговые коэффициенты корреляции Спирмена и Кендэла. Проверить их значимость при $\alpha=0,05$. Сформулируйте вывод о зависимости между объемом промышленной продукции и инвестициями в основной капитал по рассматриваемым областям РФ

2. Туристическую фирму крупного курортного города интересует связь между числом отдыхающих в отелях, и расходами на рекламу отелей. Была собрана следующая информация за текущий сезон:

| Отель | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------------|------|------|-------|------|------|------|------|
| Реклама, долл. | 9000 | 6000 | 10000 | 8000 | 7000 | 4000 | 6500 |
| Число гостей | 1100 | 1200 | 1600 | 1300 | 1100 | 800 | 1000 |

Постройте регрессионную модель для объяснения изменения числа гостей в зависимости от расходов на рекламу. Проверьте значимость коэффициентов модели и значимость регрессии. Посчитайте среднюю ошибку аппроксимации. Определите коэффициент эластичности. Дайте экономическую интерпретацию коэффициентов регрессии и эластичности.

3. Для объяснения изменения ВВП за 10 лет строится линейная регрессионная модель с объясняющими переменными – потреблением C и инвестициями I . Получены следующие статистические данные.

| | | | | | | | | | | |
|---------------|---|-----|----|----|----|----|----|------|----|----|
| C , млрд \$ | 8 | 9,5 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16,5 | 17 | 18 |
|---------------|---|-----|----|----|----|----|----|------|----|----|

| | | | | | | | | | | |
|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| I , млрд \$ | 1,65 | 1,8 | 2,0 | 2,1 | 2,2 | 2,4 | 2,65 | 2,85 | 3,2 | 3,55 |
| ВВП, млрд \$ | 14 | 16 | 18 | 20 | 23 | 23,5 | 25 | 26,5 | 28,5 | 30,5 |

Оцените по МНК коэффициенты уравнения регрессии. Проверьте общее качество уравнения регрессии. Оцените стандартную ошибку регрессии и стандартные ошибки коэффициентов. Проведите проверку наличия в модели гетероскедастичности. Через три года предполагаются следующие уровни потребления и инвестиций: $C = 22$, $I = 3,8$. Какой уровень ВВП ожидается при этом?

4. Финансовый директор АО «Веста» рассматривает целесообразность ежемесячного финансирования инвестиционного проекта со следующими объемами нетто-платежей y_t , тыс. руб.

| t | y_t |
|-----|-------|
| 1 | 45 |
| 2 | 40 |
| 3 | 43 |
| 4 | 48 |
| 5 | 42 |
| 6 | 47 |
| 7 | 51 |
| 8 | 55 |
| 9 | 50 |
| 10 | 57 |
| 11 | 62 |
| 12 | 62 |

Постройте линейную модель зависимости объемов платежей от сроков (времени). Оцените качество построенной модели на основе исследования: независимости уровней ряда остатков по критерию Дарбина-Уотсона (в качестве критических значений использовать уровни $d_1 = 1,08$ и $d_2 = 1,36$) и по первому коэффициенту автокорреляции, критический уровень которого $0,36$; нормальности распределения остаточной компоненты по RS-критерию с критическими уровнями $2,7-3,7$; средней по модулю относительной ошибки. Определите размеры платежей на три последующих месяца (постройте точечный и интервальный прогнозы на три шага вперед (при уровне значимости $0,05$), отобразите на графике фактические данные, результаты расчетов и прогнозирования). Оцените целесообразность финансирования этого проекта, если в следующем квартале на эти цели фирма может выделить только 120 тыс. руб.

Шкала оценивания.

Таблица 7.

| Экзамен (оценка/балл) | Критерии оценки |
|--|--|
| 2 - неудовлетво рительно (0-50) | Не верно определил инструменты для решения математически формализованных задач. Затруднился с проведением эконометрического исследования. Не сделал собственную качественную оценку выявленным закономерностям и процессам. Не смог дать объяснение полученным результатам. |

| | |
|---|---|
| | Компетенции, предусмотренные образовательной программой, не сформированы. Недостаточный уровень усвоения понятийного аппарата и наличие фрагментарных знаний по дисциплине. Практические навыки профессиональной деятельности не сформированы. |
| 3 - удовлетвори тельно (51-64) | Определил инструменты для решения математически формализованных задач. Провел эконометрическое исследование. Сделал оценку выявленным закономерностям и процессам. Дал объяснение полученным результатам и осуществил прогноз. Компетенции, предусмотренные образовательной программой, сформированы на минимальном уровне. Практические навыки профессиональной деятельности сформированы не в полной мере. |
| 4 -хорошо (64-84) | Определил инструменты для решения математически формализованных задач. Провел самостоятельное эконометрическое исследование. Верно сделал собственную качественную оценку выявленным закономерностям и процессам. Дал объяснение полученным результатам и осуществил прогноз. Компетенции, предусмотренные образовательной программой, сформированы достаточно. Практические навыки профессиональной деятельности в значительной мере сформированы. |
| 5 -отлично (85-100) | Свободно определил инструменты для решения математически формализованных задач. Уверенно провел самостоятельное эконометрическое исследование. Верно сделал собственную качественную оценку выявленным закономерностям и процессам. Профессионально дал объяснение полученным результатам и осуществил прогноз. Практические навыки профессиональной деятельности сформированы на высоком уровне. |

4.4 Методические материалы промежуточной аттестации.

Экзамен включает ответы на теоретические вопросы и выполнение практических заданий.

Ответы на теоретические вопросы могут даваться в устной форме или в форме электронного тестирования.

Выполнение практических заданий проводится в письменной форме.

Студент при подготовке к ответу по билету формулирует ответ на вопрос, а также выполняет задание (письменно либо устно, в зависимости от содержания задания).

При ответе студент должен полно и аргументированно ответить на вопрос билета, демонстрируя знания либо умения в его рамках.

Для студентов, обучающихся по очной и заочной форме, экзамен может проводиться в компьютерном классе с использованием программы MS Excel.

При выполнении задания необходимо четко определить его суть и необходимый результат его выполнения.

При демонстрации выполненного задания студент должен аргументировать свое решение (формулировку текста и т.д.), демонстрируя знания, умения либо навыки в полной мере.

Ответ на каждый вопрос (задание) билета оценивается по 5-балльной шкале в соответствии со шкалой оценивания. Потом выводится среднеарифметическая оценка ответа студента, которая является итоговой за экзамен.

Если среднеарифметическая оценка находится между целыми числами, то итоговая оценка округляется в пользу студента.

Для студентов, обучающихся на заочной форме обучения с применением ЭО и ДОТ выполнение письменного контрольного задания позволяет оценить умения и навыки по дисциплине и осуществляется в течении семестра.

Проверка знаний также осуществляется с помощью тестовых заданий. Тестирование проводится в СДО "Прометей" в соответствии с установленными требованиями. Итоговый тест формируется на аппаратном уровне с использованием банка тестовых заданий по дисциплине. Проверка результатов тестирования осуществляется автоматически.

Алгоритм расчета итоговой оценки студентов, обучающихся на заочной форме обучения с применением ЭО и ДОТ, установлен «Регламентом о системе оценивания знаний обучающихся по дисциплинам учебного модуля по образовательным программам с применением электронного обучения на факультете заочного и дистанционного обучения Сибирского института управления-филиала РАНХиГС».

Студент обязан явиться на экзамен в указанное в расписании время. Опоздание на экзамен не допускается. В порядке исключения на экзамен могут быть допущены лица, предъявившие оправдательные документы, связанные с причинами опоздания.

Во время проведения экзамена студентам запрещается иметь при себе и использовать средства связи. Использование материалов, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные перемещения и т.п. являются основанием для удаления студента из аудитории и последующего проставления оценки «неудовлетворительно».

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ К ЭКЗАМЕНУ

1. В таблице представлены: расходы предприятия на рекламу и продвижение товаров на рынок Y и прибыль предприятия X .

| Y | X |
|-----|-----|
| 35 | 40 |
| 18 | 36 |
| 18 | 40 |
| 18 | 38 |
| 19 | 39 |
| 16 | 38 |
| 18 | 39 |
| 22 | 35 |
| 14 | 34 |
| 20 | 36 |
| 17 | 31 |
| 23 | 39 |
| 28 | 43 |
| 16 | 33 |
| 25 | 34 |
| 18 | 39 |
| 27 | 41 |
| 14 | 31 |
| 25 | 40 |
| 20 | 36 |

Провести линейный регрессионный анализ расходов предприятия на рекламу в зависимости от прибыли предприятия. Проверить значимость регрессионной модели. Проверить модель на гетероскедастичность и автокорреляцию. Проверить модель на нормальность. Осуществить прогноз с помощью регрессионной модели для $X=50$.

2. Имеются следующие данные о курсе доллара x_1 , фондовом индексе x_2 и котировке акций y за 10 дней.

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|
| x_1 | 28,75 | 28,7 | 28,54 | 28,9 | 28,88 | 28,35 | 27,98 | 28,1 | 28,05 | 27,9 |
| x_2 | 4 | 4,2 | 4,7 | 5,1 | 4,9 | 4,6 | 4,8 | 4,3 | 4,4 | 4,5 |
| y | 104 | 112 | 108 | 106 | 103 | 101 | 100 | 103 | 102 | 100 |

Провести линейный множественный регрессионный анализ. Проверить значимость модели. Проверить модель на мультиколлинеарность. Построить стандартизованную регрессию. Спрогнозируйте котировку акций, если курс доллара составит 30 руб., а значение фондового индекса равно 5.

3. Дан временной ряд, характеризующий месячный объем товарооборота фирмы.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| t | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| y_t | 38 | 35 | 39 | 42 | 52 | 53 | 59 | 68 | 67 | 78 | 82 | 85 | 92 | 96 | 98 |

Определить оптимальный тренд и рассчитать точечный прогноз на последующие пять месяцев.

4. С помощью таблицы сопряженности ответьте на вопрос: являются ли конфликтные ситуации фактором гипертонической болезни?

| | | |
|----------------------|---------------------|----------|
| Конфликтные ситуации | Больные гипертонией | Здоровые |
| Есть | 28 | 7 |
| Нет | 17 | 38 |

5. В таблице представлены выпуск Q , трудозатраты L и капиталовложения K 15 фирм некоторой отрасли.

| Q | L | K |
|------|------|------|
| 2530 | 2334 | 1570 |
| 2470 | 2425 | 1850 |
| 2110 | 2230 | 1150 |
| 2560 | 2463 | 1940 |
| 2650 | 2565 | 2450 |
| 2240 | 2278 | 1340 |
| 2430 | 2380 | 1700 |
| 2530 | 2437 | 1860 |
| 2550 | 2446 | 1880 |
| 2450 | 2403 | 1790 |
| 2290 | 2301 | 1480 |
| 2160 | 2253 | 1240 |
| 2400 | 2367 | 1660 |
| 2490 | 2430 | 1850 |
| 2590 | 2470 | 2000 |

1. Оцените по этим данным производственную функцию Кобба-Дугласа $Q = \alpha L^\beta K^\gamma$.

Вычислите коэффициент детерминации и проверьте значимость.

2. Вычислите коэффициент корреляции между $\ln L$ и $\ln K$. Имеет ли место мультиколлинеарность.

3. Преодолейте проблему мультиколлинеарности, если известно, что производственная функция обладает постоянной отдачей на масштаб $\beta + \gamma = 1$. Проверить качество новой модели.

При дистанционном формате изучения дисциплины промежуточная аттестация может проводиться в формате тестирования, выполнения письменного контрольного задания или опроса по вопросам билета или защиты выполненной работы в режиме онлайн видеоконференций. Все вопросы и задания, выносимые на промежуточную аттестацию,

находятся в рамках тематического содержания дисциплины, представленного в РПД. Прокторинг является обязательным при проведении промежуточной аттестации с использованием ЭО и ДОТ.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по очной форме обучения

Студентам рекомендуется вести две специальные тетради: для записи основных положений лекций (конспектов) и для самостоятельной работы при подготовке к практическим занятиям.

Студент может посетить первые лекции, на которых излагается цель, задачи и содержание курса, приводятся рекомендации и критерии оценивания.

Для наилучшего усвоения материала студенту рекомендуется посещать все лекционные и семинарские занятия, что будет способствовать постепенному накоплению знания, максимальному развитию умений и навыков. Кроме того, студенту рекомендуется выполнять все виды самостоятельной работы.

К каждой теме семинара студент выполняет домашнее задание по пройденной теме, которое проверяется и разбирается в начале каждого следующего семинара.

При необходимости в период самостоятельной подготовки студенты могут получить индивидуальные консультации преподавателя по учебной дисциплине.

В рамках изучения **раздела 1** студенту необходимо усвоить основные этапы эконометрического исследования.

В рамках изучения **раздела 2** необходимо понять смысл корреляционного анализа, изучить основные подходы анализа корреляционной зависимости в сильных и слабых шкалах, проверку значимости коэффициентов.

В рамках изучения **раздела 3** необходимо усвоить основы регрессионного анализа, основные условия и суть применения МНК для получения линейного уравнения регрессии, виды нелинейных регрессионных зависимостей.

В рамках изучения **раздела 4** необходимо изучить случаи нарушения условий применимости МНК и способы устранения последствий на примере гомоскедастичности и автокорреляции.

В рамках изучения **раздела 5** необходимо усвоить алгоритм по построению временного ряда и реализацию основных его шагов, научиться строить лучший тренд и делать по нему прогноз.

Методические указания для обучающихся по заочной форме обучения:

Особенностью освоения данной дисциплины по заочной форме является минимизация устных форм опроса и выполнения практических заданий из-за небольшого объема аудиторных занятий. Основным методом обучения на заочной форме выступает собственно самостоятельная работа, которая выполняется индивидуально в произвольном режиме времени в удобные для обучающегося часы, часто вне аудитории - внеаудиторная самостоятельная работа.

Рекомендации для студентов заочной формы обучения с применением ЭО, ДОТ изложены в «Методических рекомендациях по освоению дисциплины «Эконометрика» студентами заочной формы обучения с применением ЭО, ДОТ», которые размещены на сайте Сибирского института управления – филиала РАНХиГС <http://siu.ranepa.ru/sveden/education/>

Методические указания по написанию контрольной работы

Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно, в соответствии с предложенным ему вариантом. Варианты контрольной работы определяются преподавателем.

Перед написанием контрольной работы преподавателем проводится занятие, посвященное обобщению материала, выносимого на контрольную работу.

Контрольная работа проводится в компьютерном классе с использованием программы MS Excel.

Контрольная работа оценивается преподавателем в течение семи дней (бальная система оценивания). Оценка за контрольную работу заносится в балльно-рейтинговую систему.

Для достижения положительного результата при написании контрольной работы, студенту рекомендуется внимательно изучить задание. В достаточной мере освоенный теоретический лекционный материал, навыки практических занятий, усвоение необходимых закономерностей и аналогий, выполнение самостоятельной работы позволяют получить правильное решение задач контрольной работы. Ответы должны быть подробно обоснованы и логически выдержаны.

Основная цель контрольной работы – закрепить знания, полученные на аудиторных занятиях при изучении данной дисциплины.

Методические указания по проведению опроса

Устный опрос - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов. При устном контроле устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.

Для организации коллективной работы группы во время индивидуального опроса преподаватель может дать задание, такое как приведение примеров по тому или иному положению ответа.

Если отвечающий не в состоянии понять и поправить ошибку, преподаватель вызывает другого студента для ее исправления. В необходимых случаях целесообразно направляющими ответами помогать СТУДЕНТУ, не показывая ему правильного ответа.

Длительность устного опроса зависит от темы занятия, ее сложности, вида занятий, индивидуальных особенностей студентов.

При освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья по индивидуальному плану предполагаются: индивидуальные консультации с преподавателем (разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала), индивидуальная самостоятельная работа.

Индивидуальные консультации с преподавателем проводятся по отдельному расписанию, утвержденному заведующим кафедрой (в соответствии с индивидуальным графиком занятий обучающегося).

Индивидуальная самостоятельная работа обучающихся проводится в соответствии с рабочей программой дисциплины и индивидуальным графиком занятий.

Текущий контроль по дисциплине осуществляется в соответствии с фондом оценочных средств, в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающихся.

При применении дистанционной технологии обучения учебный материал⁷, который необходимо обучающимся проработать по конкретной лекции размещается в СДО «Прометей». Все обучающиеся имеют доступ в СДО «Прометей» из личного кабинета студента через сайт Сибирского института управления – филиала РАНХиГС.

Дополнительно, при наличии технической возможности, лекционные занятия могут проводиться в соответствии с расписанием в режиме онлайн видеоконференций, для организации которых используются сервисы Zoom, Microsoft Teams, Youtube. В СДО «Прометей» для обучающихся заранее размещаются соответствующие ссылки и идентификаторы конференции. Может быть использована синхронная или асинхронная аудио/видео-конференция посредством вебинара.

⁷ Материалы конкретных лекционных занятий, с которыми должен ознакомиться обучающийся в рамках данной «лекции»: текст (конспект) лекции, демонстрационные и дополнительные материалы к ним (презентации, учебные фильмы или ссылки на них, материалы для чтения: статьи, документы, хрестоматийный материал), включая ЭБС, ссылки на публичные онлайн-курсы и т.п. с указанием конкретных страниц учебников, конспекта, отрезков видео или фрагментов онлайн-курса, которые должен освоить обучающийся в рамках данного «лекционного» занятия.

Для контроля освоения темы обучающимся выдаются вопросы и задания в соответствии с РПД. Задания размещаются в СДО «Прометей» и /или доводятся до обучающегося любым доступным способом (посредством электронной почты, соц. сетей и др.). Устанавливается срок выполнения и представления заданий, в том числе способ представления.

Материалы, предназначенные для обеспечения семинарских/практических занятий размещаются в СДО «Прометей» и /или доводятся до обучающегося любым доступным способом (посредством электронной почты, соц сетей и др.). в привязке к конкретным занятиям, запланированным в учебном расписании это:

- вопросы для обсуждения на семинарских занятиях, планы практических занятий, материалы для подготовки к ним;
- тестовые материалы, привязанные к конкретному занятию и предназначенные для автоматической оценки степени освоения обучающимся материалов темы;
- варианты письменных работ и методических указаний по их выполнению.

По каждой теме преподаватель осуществляет оперативное консультирование обучающихся, отвечая письменно на их вопросы в СДО «Прометей» и /или в формате чатов в процессе аудио/видео-конференций.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Основная литература.

1. Мардас, А. Н. Эконометрика [Электронный ресурс] : учеб. и практикум для академ. бакалавриата / А. Н. Мардас. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. - Москва : Юрайт, 2016. — 180 с. – Доступ из ЭБС изд-ва «Юрайт». – Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/book/EDB8B4E2-8330-4C81-86F9-024D6FA20586>, требуется авторизация. – Загл. с экрана.
2. Осипов, А. Л. Эконометрика : учеб. пособие / А. Л. Осипов, Е. А. Рапоцевич ; Рос. акад. нар. хоз-ва и гос. службы при Президенте РФ, Сиб. ин-т упр. - 2-е изд., перераб. - Новосибирск : Изд-во СибАГС, 2014. - 174 с. - То же [Электронный ресурс]. - Доступ из Б-ки электрон. изд. / Сиб. ин-т упр. – филиал РАНХиГС. – Режим доступа : <http://www.sarpanet.ru>, требуется авторизация. - Загл. с экрана.
3. Путко, Б. А. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебник / Б. А. Путко, Н. Ш. Кремер. - Электрон. дан. - Москва : Юнити-Дана, 2012. - 329 с. – Доступ из ЭБС «Унив. б-ка ONLINE». - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118251>, требуется авторизация. — Загл. с экрана.

6.2 Дополнительная литература.

1. Новиков, А. И. Эконометрика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для бакалавров / А. И. Новиков. — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2016. — 224 с. - Доступ из ЭБС изд-ва «Лань». — Режим доступа : <http://e.lanbook.com/book/93399>, требуется авторизация. — Загл. с экрана.
2. Тимофеев, В. С. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебник / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков, В. Ю. Щеколдин. - Электрон. дан. – Новосибирск : НГТУ, 2014. – 345 с. – Доступ из ЭБС «Унив. б-ка ONLINE». - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436285>, требуется авторизация. — Загл. с экрана.
3. Эконометрика : практикум для студентов очной формы обучения / Федер. агентство по образованию, Сиб. акад. гос. службы ; сост. : А. Л. Осипов, Е. А. Рапоцевич. - Новосибирск, 2008. - 130 с. – То же [Электронный ресурс]. - Доступ из Б-ки электрон. изд. / Сиб. ин-т упр. – филиал

РАНХиГС. – Режим доступа : http://siu.ranepa.ru/UMM_1/1927/Eco-ka_pr.pdf, требуется авторизация. - Загл. с экрана.

4. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. И. Елисеева [и др.] ; под ред. И. И. Елисеевой. — Электрон. дан. - Москва : Юрайт, 2016. — 449 с. - Доступ из ЭБС изд-ва «Юрайт». – Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/book/695328A6-B66E-4F13-BE2A-7C1B9BB084BA>, требуется авторизация. – Загл. с экрана.

6.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Рапоцевич, Е. А. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : практикум для студентов всех форм обучения по направлению 38.03.04 - Гос. и муницип. упр. / Е. А. Рапоцевич ; Рос. акад. нар. хоз-ва и гос. службы при Президенте РФ, Сиб. ин-т упр. - Новосибирск : Изд-во СибАГС, 2016. - 83 с. - То же [Электронный ресурс]. - Доступ из Б-ки электрон. изд. / Сиб. ин-т упр. – филиал РАНХиГС. – Режим доступа : <http://www.sarpanet.ru>, требуется авторизация. - Загл. с экрана.

6.4. Нормативные правовые документы.

Нормативные правовые документы не используются

6.5. Интернет-ресурсы.

1. <http://biblioclub.ru/> - Университетская библиотека Online;
2. <http://ntb.bstu.ru/content/driveway/files/Math.html> - путеводитель по математическим ресурсам Интернет;
3. <http://www.intuit.ru/> - Национальный открытый университет (бесплатные курсы лекций по математике, тестовые задания).
4. <http://www.mathnet.ru/> - Информационная система Math-Net.Ru — общероссийский математический портал;
5. http://www-sbras.nsc.ru/win/mathpub/math_www.html - Математика на страницах WWW;
6. <http://www.allmath.ru/> - Математический портал;
7. <http://www.mathedu.ru/> - Интернет-библиотека "Математическое образование: прошлое и настоящее";
8. <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> - EqWorld - Мир математических уравнений;
9. <http://www.sosmath.com/> - Математика: от алгебры к дифференциальным уравнениям;
10. <http://planetmath.org/> - Математическая энциклопедия;
11. <http://ilib.mccme.ru/> - Интернет-библиотека Московского Центра непрерывного математического образования;
12. <http://mms.mathnet.ru/> - Московское математическое общество;
13. <http://www.mathsoc.spb.ru/rus/index.html> - Санкт-Петербургское математическое общество (1886–1917 гг.);

6.6. Иные источники

Иные источники не используются

7. Материально – техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Таблица 10.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работ | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|--|---|
| <i>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного</i> | экран, компьютер с подключением к локальной сети института, и выходом в Интернет, звуковой усилитель, |

| | |
|--|---|
| <i>типа</i> | антиподаватель, мультимедийный проектор, столы аудиторные, стулья, трибуна настольная, доска аудиторная |
| <i>Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа</i> | Компьютерные классы: компьютеры с подключением к локальной сети института (включая правовые системы) и Интернет, столы аудиторные, стулья, доски аудиторные. |
| <i>Аудитория для самостоятельной работы обучающихся. Центр Интернет-ресурсов</i> | Мультимедийный проектор, Экран проекционный, Принтер, ПК, с подключенным интернетом и к локальной сети института (включая правовые системы) и Интернет, столы аудиторные, стулья, доски аудиторные. |
| <i>Центр интернет-ресурсов</i> | Компьютеры с выходом в Интернет, автоматизированную библиотечную информационную систему и электронные библиотечные системы: «Университетская библиотека ONLINE», «Электронно-библиотечная система издательства ЛАНЬ», «Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт», «Электронно-библиотечная система IPRbooks», «Университетская Информационная Система РОССИЯ», «Электронная библиотека диссертаций РГБ», «Научная электронная библиотека eLIBRARY», «EBSCO», «SAGE Premier». Система федеральных образовательных порталов «Экономика. Социология. Менеджмент», «Юридическая Россия», Сервер органов государственной власти РФ, Сайт Сибирского Федерального округа и др. Экран, компьютер с подключением к локальной сети филиала и выходом в Интернет, звуковой усилитель, мультимедийный проектор, столы аудиторные, стулья, трибуна, доска аудиторная. Наборы виртуального демонстрационного оборудования, наглядные учебные пособия. |
| <i>Библиотека (имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет)</i> | компьютеры с подключением к локальной сети филиала и Интернет, Wi-Fi, столы аудиторные, стулья |
| <i>Видеостудия для проведения вебинаров</i> | Два рабочих места, оснащенных компьютерами, веб-камерами и гарнитурам (наушники и микрофон). |
| <i>Видеостудия для вебинаров</i> | Два рабочих места, оснащенных компьютерами, веб-камерами и гарнитурам (наушники и микрофон). |
| <i>Кафедры</i> | На каждой кафедре одно рабочее место, оснащенное компьютером, веб-камерой, гарнитурой. |