# ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
# ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Эконометрика

| **Код модуля** | **Модуль** |
| --- | --- |
| 1149180 | Статистические методы анализа |

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

| № п/п | Фамилия, имя, отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Кисляк Надежда Валерьевна | без ученой степени, без ученого звания | Старший преподаватель | экономики |
| 2 | Мариев Олег Святославович | кандидат экономических наук, доцент | Заведующий кафедрой | экономики |
| 3 | Пушкарев Андрей Александрович | без ученой степени, без ученого звания | Старший преподаватель | экономики |
| 4 | Фоминых Мария Михайловна | кандидат педагогических наук, без ученого звания | Доцент | экономики |
| 5 | Шорохова Ирина Сергеевна | без ученой степени, без ученого звания | Старший преподаватель | экономики |

**Согласовано:**

Управление образовательных программ И.Ю. Русакова

**Авторы:**

- **Кисляк Надежда Валерьевна, Старший преподаватель, экономики**
- **Мариев Олег Святославович, Заведующий кафедрой, экономики**
- **Пушкарев Андрей Александрович, Старший преподаватель, экономики**
- **Фоминых Мария Михайловна, Доцент, экономики**
- **Шорохова Ирина Сергеевна, Старший преподаватель, экономики**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Эконометрика

| | | | |
|---|---|---|---|
| **1.** | **Объем дисциплины в зачетных единицах** | 3 | |
| **2.** | **Виды аудиторных занятий** | Лекции<br>Лабораторные занятия | |
| **3.** | **Промежуточная аттестация** | Зачет | |
| **4.** | **Текущая аттестация** | Контрольная работа | 1 |
| | | Исследовательская работа | 1 |
| | | Отчет по лабораторным работам | 1 |

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Эконометрика

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

| **Код и наименование компетенции** | **Планируемые результаты обучения (индикаторы)** | **Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине** |
|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** |
| ОПК-2 -Способен применять методы сбора, анализа и интерпретации данных и составлять и оформлять документы и отчеты по результатам профессиональной деятельности | Д-1 - Проявлять аналитические умения; способность к поиску новой информации<br>З-1 - Кратко изложить основные характеристики методов сбора, анализа и интерпретации данных, значимых для своей профессиональной области задач<br>П-2 - Проводить, применяя методы, сбор и анализ данных, характерных для своей профессиональной области, и представлять их интерпретацию | Зачет<br>Исследовательская работа<br>Контрольная работа<br>Лабораторные занятия<br>Лекции<br>Отчет по лабораторным работам |

| | | |
|---|---|---|
| | в форме научного доклада (сообщения)<br>У-1 - Определять оптимальные методы для сбора, анализа и интерпретации данных в профессиональной области | |

## 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

| | | |
|---|---|---|
| **1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.60** | | |
| **Текущая аттестация на лекциях** | **Сроки – семестр, учебная неделя** | **Максимальная оценка в баллах** |
| *Мини-контрольная работа* | 4,8 | *20* |
| *Исследовательская работа* | 4,15 | *80* |
| **Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40** | | |
| **Промежуточная аттестация по лекциям – зачет**<br>**Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60** | | |
| **2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено** | | |
| **Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях** | **Сроки – семестр, учебная неделя** | **Максимальная оценка в баллах** |
| | | |
| **Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено** | | |
| **Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет**<br>**Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено** | | |
| **3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.40** | | |
| **Текущая аттестация на лабораторных занятиях** | **Сроки – семестр, учебная неделя** | **Максимальная оценка в баллах** |
| *Выполнение заданий в ходе лабораторных работ* | 4,16 | 30 |
| *Контрольная работа* | 4,12 | 70 |
| **Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1.00** | | |
| **Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет** | | |

| |
|---|
| **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00** |

**3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**

| **Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта** | **Сроки − семестр, учебная неделя** | **Максимальная оценка в баллах** |
|---|---|---|
| | | |
| **Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено** | | |
| **Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено** | | |

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

**Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

| **Результаты обучения** | **Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам** |
|---|---|
| Знания | Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью. |
| Умения | Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью. |
| Опыт /владение | Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов. |
| Другие результаты | Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.<br>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.<br>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения. |

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

| Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| № п/п | Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание) | Шкала оценивания | | |
| | | Традиционная характеристика уровня | | Качественная характеристика уровня |
| 1. | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет | Отлично (80-100 баллов) | Зачтено | Высокий (В) |
| 2. | Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения | Хорошо (60-79 баллов) | | Средний (С) |
| 3. | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания | Удовлетворительно (40-59 баллов) | | Пороговый (П) |
| 4. | Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка | Неудовлетворительно (менее 40 баллов) | Не зачтено | Недостаточный (Н) |
| 5. | Результат обучения не достигнут, задание не выполнено | Недостаточно свидетельств для оценивания | | Нет результата |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Парная линейная регрессионная модель
2. Множественная линейная регрессионная модель
3. Статистические свойства МНК-оценок
4. Проверка гипотез относительно возможных значений коэффициентов МЛРМ
5. Мультиколлинеарность
6. Гетероскедастичность
7. Автокорреляция случайного члена
8. Временные ряды

LMS-платформа

1. https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=732
2. https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=1957

**5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## Базовый

**5.2.1. Контрольная работа**

Примерный перечень тем

1. Парная линейная регрессионная модель
2. Множественная линейная регрессионная модель
3. Проверка гипотез в регрессионном анализе
4. Статистические свойства МНК-оценок
5. Мультиколлинеарность, гетероскедастичность

Примерные задания

Задание 1. В таблице 1 приведены данные о величине валового национального продукта (млн. $) и объеме импорта (млн. $) в стране N за период с 1981 по 2001 гг.

Для успешного выполнения задания необходимо:

1. Создать рабочий файл Excel и перенести туда данные своего варианта.
2. Рассчитать основные показатели описательной статистики для переменных y и x (среднее, моду, медиану, дисперсию, исправленную дисперсию, среднеквадратическое отклонение, стандартную ошибку, асимметрию, эксцесс). Оценить нормальность распределения по последним двум показателям.
3. Рассчитать парный коэффициент корреляции между x и y.
4. Вручную построить уравнение парной линейной регрессии импорта (y) от валового национального продукта (x). Записать уравнение регрессии.
5. Оценить тесноту связи в полученном уравнении регрессии, вручную рассчитав коэффициент детерминации.
6. С помощью пакета анализа оценить статистическую значимость (достоверность) коэффициентов регрессии с помощью t -критерия Стьюдента с выбранным уровнем значимости (95%).
7. Проверить гипотезу о значимости уравнения в целом.
8. Дать экономическую интерпретацию коэффициента регрессии при переменной x.

К каждому пункту задания необходимо привести комментарии и интерпретацию полученных показателей. Все комментарии должны быть записаны в вашем рабочем файле.

Таблица 1 – Данные по ВНП

| Годы | Импорт | Валовой национальный продукт |
|---|---|---|
| 1981 | 130,4 | 1739,1 |
| 1982 | 133,2 | 1829,6 |
| 1983 | 136,9 | 1926,3 |
| 1984 | 138,7 | 2032,8 |
| 1985 | 142,4 | 2117,4 |
| 1986 | 145,6 | 2231,0 |
| 1987 | 147,7 | 2333,1 |
| 1988 | 150,7 | 2452,1 |
| 1989 | 153,0 | 2581,5 |
| 1990 | 154,8 | 2700,4 |
| 1991 | 158,7 | 2828,1 |
| 1992 | 160,7 | 2953,8 |
| 1993 | 165,5 | 3091,1 |
| 1994 | 169,8 | 3250,8 |
| 1995 | 170,5 | 3399,3 |
| 1996 | 174,5 | 3569,5 |
| 1997 | 179,8 | 3743,4 |
| 1998 | 183,5 | 3914,7 |
| 1999 | 186,6 | 4081,8 |
| 2000 | 188,9 | 4286,2 |
| 2001 | 193,0 | 4502,7 |

Задание 2. Изучается зависимость стоимости бриллианта price (долларов США) от ряда его характеристик:

1) carat – размер бриллианта в каратах;

2) clarity – чистота бриллианта (1 – выше среднего, 0 – ниже среднего);

3) cut – качество обработки (1 – идеальное или премиальное, 0 – все остальные);

4) depth – общая глубина, %;

5) x – длина, мм;

6) y – ширина, мм;

Все результаты оценки сохраняются в отдельном Word-файле.

Необходимо:

1. Привести описательные статистики по всем переменным. Прокомментировать нормальность распределения каждого из показателей.

2. Построить уравнение линейной множественной регрессии и провести ее анализ (прокомментировать коэффициенты линейной регрессии, оценить их статистическую значимость, проверить гипотезу о значимости уравнения в целом, оценить коэффициент детерминации).

3. Проверить наличие мультиколлинеарности в модели (рассчитать матрицу корреляций для факторов и оценить, насколько сильно они взаимосвязаны, выделить факторы с сильной корреляцией). Провести расчет VIF и сделать вывод о наличии мультиколлинераности. При необходимости скорректировать уравнение регрессии.

4. Проверить наличие автокорреляции в остатках (С первого по третий порядки). Сделать вывод.

5. Проверить наличие гетероскедастичности в модели с помощью теста Вайта. Сделать вывод. Если необходимо, провести корректировку стандартных ошибок (обратите внимание, что если у вас есть автокорреляция, то нужно выбирать не форму Вайта, а Ньюи-Веста).

6. Прокомментируйте коэффициенты и их значимость (на 99%, 95%, и 90% доверительных интервалах)

7. Сравнить модель, полученную на этапе 2, модель после всех корректировок и модель вида price = b0 + b1*carat. Какая из них наименее информативная? Как вы сделали такой вывод?

Для выполнения задания студенту выдается персональный датасет на заданную тему.

LMS-платформа

1. https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=732
2. https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=1957

**5.2.2. Исследовательская работа**

Примерный перечень тем

1. Эконометрическая оценка влияния инновационной деятельности компаний в субъектах РФ на экономическое развитие.
2. Оценка влияния социально-экономических показателей на преступность в регионах России.
3. Влияние человеческого капитала на экономический рост в развитых и развивающихся странах.
4. Оценка влияния характеристик квартир на ценообразование на рынке недвижимости.
5. Оценка влияния социально-экономических факторов на экономические роста (в случае конкретных стран или группы стран).
6. Детерминанты международной торговли (экспорт/импорт/торговая открытость) в стране или группе стран.
7. Детерминанты развития специфических рынков (ИТ/металлургия/ промышленность/сельское хозяйства и т. д.) в странах(стране).
8. Влияние инноваций на цифровизацию в регионах России/ развивающихся странах.
9. Влияние развития малого и среднего бизнеса на цифровизацию в российских регионах.
10. Влияние межрегиональной миграции на рынок труда в регионах России.
11. Оценка влияния потребления мясной продукции на ожидаемую продолжительность жизни в российских регионах / странах / отдельном регионе / отдельной стране.
12. Влияние социально-экономического развития на туристические потоки: страновой или региональный анализ.
13. Факторы развития МСБ (малых и средних предприятий) в стране.
14. Факторы технологического предпринимательства: страновой или региональный анализ.

Примерные задания

Задание:

1) Необходимо собрать команду (2-3 человека) и выбрать тему проекта;

2) Построить эконометрическую модель, определить зависимую переменную и независимые переменные;

3) Собрать данные по выбранным показателем (размер выборки должен составлять не менее 85 наблюдений, рекомендуемое количество исследуемых факторов 5-6).

4) Провести анализ влияния независимых показателей на зависимую переменную, получить устойчивые результаты и проинтерпретировать их. Анализ включает в себя:

● Составление описательной статистики и визуализация данных в форме графиков. Интерпретация описательной статистики и графиков;

● Построение корреляционной матрицы, интерпретация полученных коэффициентов;

● Определение функционального вида регрессионной модели;

● Оценка модели с помощью метода наименьших квадратов;

● Проверка модели на гетероскедастичность, мультиколлинеарность, автокорреляцию. Коррекция модели с учетом выявленных эконометрических проблем для получения более устойчивых результатов;

● Интерпретация полученных результатов.

5) Сформулировать выводы по итогам проведенного анализа.

6) Сформировать отчетные документы по исследовательскому проекту и прикрепить их в указанный в Moodle срок (три файла: база данных в формате Excel, рабочий файл в формате Eviews, отчет по исследовательскому проекту в формате Word на 12-18 страниц).

Структура исследовательского проекта:

– Цели, задачи, описание данных;

– Описательная статистика;

– Эконометрическое моделирование и оценка качества модели;

– Содержательные выводы.

LMS-платформа

1. https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=732

2. https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=1957

**5.2.3. Отчет по лабораторным работам**

Примерный перечень тем

1. Парная линейная регрессионная модель

2. Множественная линейная регрессионная модель

3. Мультиколлинеарность

4. Гетероскедастичность

Примерные задания

Задание 1. В файле Stations.xls представлены данные о капитальных затратах на строительство атомных электростанций с реактором водяного охлаждения. Данные собраны для 32 различных станций США. Необходимо импортировать данные из файла Excel в Eviews и провести оценку модели с помощью метода наименьших квадратов. Предоставить интерпретацию результатов регрессии.

Пояснения к датасету:

PRICE – цена в млн. долларов, приведенная к 1976 г;

TIME –срок разрешения на строительство;

T1 – время между обращением и получением разрешения на строительство;

T2 – время между получением оперативной лицензии и разрешением на строительство;

S – номинальная мощность электростанции, МВт;

PR – наличие в той же самой местности ранее построенной электростанции на РВО (1– имеется);

NE – характеристика района, в котором строится станция;

CT – использование нагревательной башни (1– используется, 0 – нет);

BW – использование силовой установки производства фирмы Wilcox (1 – используется, 0 – нет);

N – суммарное количество электростанций, построенное архитектором-инженером станции;

NAME – номер наблюдения.

Задание 2. В файле wages.wf1 представлен набор данных для лабораторной работы. В нем содержатся данные о голландских работающих взрослых. На основе данных проведите анализ и сделайте соответствующие выводы о наличии мульколлинеарности. В случае наличия проблемы, решите проблему мультиколлинеарности с помощью известных вам методов. По окончании лабораторной работы загрузите файл с отчетом по лабораторной работе в систему Moodle.

Пояснения к датасету:

AGE – возраст;

EDU – образование

SEX – пол (1-мужчины, 2-женщины);

W – зарплата (гульденов в час)

Задание 3. В файле room.wf1 представлены данные по недвижимости из московской газеты «Из рук в руки», охвачен Юго-Западный район Москвы.

Пояснения к датасету:

CAT категория (1-кирпичный, 0-панельный);

DISTC расстояние в км до центра;

DISTM время в минутах до ближайшей станции метро;

FLOOR этаж (0-крайний);

KITSQ площадь кухни;

LIVSQ площадь жилая;

PRICE цена;

TOTSQ общая площадь.

1) Рассмотрите переменные (описательные статистики). Похоже ли распределение цены на нормальное?

2) Как называются переменные типа CAT, FLOOR?

3) Оцените модели:

PRICE = C(1) + C(2)*TOTSQ

PRICE = C(1) + C(2)*LIVSQ + C(3)*KITSQ

PRICE = C(1) + C(2)*TOTSQ + C(3)*LIVSQ + C(4)*KITSQ

4) Сгенерируйте новую переменную DOPSQ= TOTSQ – LIVSQ – KITSQ

5) Оцените модель:

PRICE = C(1) + C(2)*DOPSQ + C(3)*LIVSQ + C(4)*KITSQ

Какие изменения вы видите? Как это можно объяснить?

6) Оцените модель PRICE = C(1) + C(2)*DOPSQ + C(3)*LIVSQ + C(4)*KITSQ + C(5)*CAT + C(6)*FLOOR + C(7)*DISTC + C(8)*DISTM

Значимы ли переменные DISTC и DISTM? Какие могут быть причины незначимости?

7) Проверьте результаты регрессии на гетероскедастичность.

8) Скорректируйте оценки.

LMS-платформа

1. https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=732
2. https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=1957

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Эконометрическое моделирование. Этапы эконометрического моделирования;
2. Случайная составляющая регрессионного уравнения. Причины его возникновения;
3. Метод наименьших квадратов оценки парной линейной регрессионной модели;
4. Метод наименьших квадратов оценки множественной линейной регрессионной модели;
5. Коэффициент детерминации (с доказательством того факта, что если в уравнении присутствует свободный член, то TSS = ESS + RSS). Свойства коэффициента детерминации;
6. Скорректированный коэффициент детерминации. Его свойства;
7. Условия Гаусса-Маркова. Интерпретация условия гомоскедастичности;
8. Условия Гаусса-Маркова. Интерпретация условия отсутствия автокорреляции ошибок;
9. Теорема Гаусса-Маркова. Ее значение;
10. Описание распределения МНК-оценок коэффициентов регрессионного уравнения и оценка параметров распределения;
11. Проверка гипотезы о равенстве коэффициента регрессионного уравнения некоторому гипотетическому числу;
12. t – статистика коэффициента регрессии;
13. Проверка гипотезы о значимости регрессионного уравнения в целом;
14. Проверка гипотезы о равенстве нулю q коэффициентов регрессии;
15. Проверка наличия линейного ограничения на коэффициенты уравнения регрессии;
16. Понятие мультиколлинеарности. Последствия мультиколлинеарности;
17. Понятие мультиколлинеарности. Способы обнаружения и способы устранения эффекта мультиколлинеарности;
18. Гетероскедастичность. Последствия гетероскедастичности. Тесты на гетероскедастичность;
19. Гетероскедастичности. Коррекция на гетероскедастичность.

LMS-платформа

1. https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=732
2. https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=1957

**5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности | Компетенция | Результаты обучения | **Контрольно-оценочные мероприятия** |
|---|---|---|---|---|---|
| Формирование социально-значимых ценностей | учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях | Технология проектного образования Технология самостоятельной работы | ОПК-2 | Д-1 | Исследовательская работа |