

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной работе и
международной деятельности

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Код, направление подготовки
(специальности):
01.03.04 Прикладная математика

Профиль (направленность):

Математическое моделирование и обра-
ботка данных

Форма контроля в семестре, в том
числе курсовая работа
зачет 7

Квалификация:
бакалавр

Форма обучения:
очная

Общая трудоемкость (час / з.ед.):
108 / 3

Программу составил:

Пономарев И. В., доцент кафедры математического анализа и прикладной математики,
канд.физ.-мат.наук

Программа подготовлена на основании учебных планов в составе ОПОП

01.03.04. Прикладная математика: Математическое моделирование и обработка данных
утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от «29» марта 2021 г., протокол
№ 9.

Программа утверждена:

на заседании кафедры математики и методики обучения математике

Протокол от «18» февраля 2021 г. №6

Срок действия программы: 2021 – 2025 гг.

Зав. кафедрой: Борисенко О. В., доцент кафедры математики и методики обучения мате-
матике, канд.пед.наук, доцент

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование у студентов комплексного и научного представления о методах выявления и количественного описания взаимосвязей между различными экономическими показателями, а также закономерностей их изменения во времени, приобретение ими практических навыков применения аппарата математической статистики в сочетании с современными информационными технологиями для обработки массивов эмпирических данных при построении моделей экономических процессов.

Задачи:

- развитие навыков математико-статистического мышления в решении экономических задач;
- развитие навыков использования эконометрических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

математика;
линейная алгебра и аналитическая геометрия;
теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов.

2.2. Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

производственная практика: преддипломная практика;
математические методы принятия управленческих решений.

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

ОПК-2. Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем.

ПК- 3. Способен формировать системы взаимосвязанных статистических показателей.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИУК - 2.1. Формулирует цель деятельности и обеспечивающие ее достижение задачи, выбирает оптимальные способы их решения	Знает: основные статистические критерии и статистические пакеты прикладных программ; основные математические методы и модели, а также основы современные подходы к их интерпретации; аналитические приемы, процедуры, методические подходы и правила формирования докладов, презентаций, публикаций ; методики балансировки и проведения других процедур, обеспечивающих увязку статистических показателей; методические подходы к подбору исходных данных для осуществления расчетов.
ИУК - 2.2. Планирует достижение цели с учетом правового поля, имеющихся ресурсов и ограничений в сфере профессиональной деятельности	

ИОПК 2.1. обоснованно выбирает для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели.	<p>Умеет: применять статистические критерии и статистические пакеты прикладных программ для оценки качества используемых математических методов и моделей; доказывать на необходимом уровне строгости основные утверждения и теоремы математических дисциплин; анализировать результаты расчетов и грамотно представлять их в аналитических материалах; производить балансировку и другие процедуры, обеспечивающие увязку статистических показателей; подбирать исходные данные для осуществления расчетов.</p> <p>Владеет: различными способами оценки надежности и качества функционирования систем; профессиональным языком предметной области знания; способами построения, решения математических моделей явлений различной природы, а также способами анализа решения исследовательских и проектных задач и оценки надежности решения; навыками представления аналитических материалов в виде докладов, презентаций, публикаций; способами контроля результатов проведенных операций, обеспечивающих увязку статистических показателей; навыками подбора данных для расчетов.</p>
ИОПК 2.3. анализирует результаты и оценивает надежность и качество используемых математических методов и моделей	
ИПК - 3.1. Осуществляет подбор исходных данных для осуществления расчетов	
ИПК - 3.2. Проводит расчет агрегированных и производных статистических показателей	
ИПК - 3.3. Выполняет балансировку и взаимную увязку статистических показателей	
ИПК - 3.4. Разрабатывает аналитические материалы	

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Профиль (направленность)	Семестр	Всего часов	Количество часов по видам учебной работы				
			Лек.	Практ.	КСР	Сам. работа	Зачет
Математическое моделирование и обработка данных	7	108	18	26	4	60	
Итого		108	18	26	4	60	

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Раздел / Тема	Содержание	Количество часов		
			Лек.	Практ.	Сам. работа
Семестр 7					
Раздел 1. Регрессия					
1.1.	Предмет эконометрики	Различные определения эконометрики, высказывания известных учёных. Три составляющих эконометрики: регрессия, системы эконометрических уравнений, временные ряды. Цели эконометрического исследования. Количественные характеристики случайных величин: среднее значение (математическое ожидание), дисперсия, среднее квадратическое	2	2	2

		отклонение, коэффициент вариации, ковариация, коэффициент корреляции			
1.2.	Линейная регрессия	Парная линейная регрессия. Оценка параметров модели методом наименьших квадратов (МНК): система нормальных уравнений. Интерпретация коэффициентов уравнения регрессии. Оценка адекватности модели: наличие связи между переменными, анализ дисперсии, коэффициент детерминации R^2 , F-критерий Фишера значимости уравнения в целом. Свойства оценок коэффициентов регрессии: несмещенность, эффективность, состоятельность. Теорема Гаусса-Маркова. Оценки стандартных отклонений оценок параметров регрессии. Доверительные интервалы коэффициентов регрессии. Оценка значимости коэффициентов модели по критерию Стьюдента. Множественная линейная регрессия. Требования к факторам, включаемым в модель. Матричное представление оценок по МНК. Оценка значимости отдельных факторов множественной регрессии	2	2	8
1.3.	Нелинейная регрессия	Типы нелинейности в регрессионной зависимости: нелинейность по экзогенным переменным, нелинейность по параметрам. Сведение нелинейного по переменным уравнения к линейному с помощью преобразований. Смещенность оценок параметров, полученных МНК. Коэффициент детерминации для нелинейных моделей. Метод последовательных приближений нахождения оценок параметров. Регрессия с фиктивными переменными. logit- и probit-модели для бинарных эндогенных переменных. .	2	2	8
1.4.	Спецификация переменных в уравнениях множественной регрессии	Последствия неправильной спецификации модели: включения лишней переменной, невключения необходимой переменной, использования «заменителей». Свойства оценок коэффициентов регрессии: несмещенность, точность, эффективность, состоятельность. Теорема Гаусса-Маркова. «Стандартные ошибки» коэффициентов регрессии. Мультиколлинеарность факторов. Статистика, используемая для проверки факторов на мультиколлинеарность, Методы смягчения мультиколлинеарности. Оценка значимости совместного предельного вклада группы переменных с помощью F-теста.	2	4	6

		Зависимость между F- и t- статистиками. Скорректированный коэффициент детерминации R ² .			
1.5.	Гетероскедастичность и автокоррелированность остатков	Гетероскедастичность: определение, причины и последствия гетероскедастичности. Методы обнаружения гетероскедастичности, тест Голдфелда-Квандта. Взвешенный и обобщенный методы наименьших квадратов. Автокорреляция: определение, причины и последствия автокорреляции. Критерий Дарбина-Уотсона проверки на автокорреляцию, тест ранговой корреляции Спирмена, Авторегрессионная схема первого порядка.	2	4	8
<i>Раздел 2. Системы эконометрических уравнений и временные ряды</i>					
2.1.	Системы эконометрических уравнений	Классификация систем эконометрических уравнений. Структурная и приведенная формы модели. Проблема идентификации. Идентифицируемые, неидентифицируемые, сверхидентифицируемые модели. Методы оценивания параметров структурной модели: косвенный МНК, двухшаговый МНК, трехшаговый МНК. метод максимального правдоподобия. Понятие о методе главных компонент, как средстве борьбы с мультиколлинеарностью данных. Примеры применения систем эконометрических уравнений: статическая модель Кейнса, динамическая модель Кейнса, динамическая модель макроэкономики Клейна	2	4	8
2.2.	Одномерные временные ряды	Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда. Циклическая, трендовая и случайная компоненты ряда. Задачи эконометрического исследования временных рядов. Автокорреляционная функция ряда и выявление структуры ряда. Аналитическое выравнивание методом скользящей средней. Способы сглаживания: простое и взвешенное среднее, экспоненциальное сглаживание. Моделирование сезонных и циклических колебаний. Моделирование тенденции временного ряда, в том числе при наличии структурных изменений. Тесты Чоу и Гуайрати.	2	2	8
2.3.	Изучение взаимосвязей по временным рядам	Оценка взаимосвязи двух временных рядов. Методы исключения ложной корреляции: элиминирование тенденции, переход к приращениям, введение фактора	2	4	6

		времени в модель. Коинтеграция временных рядов. Критерий Энгеля - Грангера			
2.4.	Динамические эконометрические модели	Явные модели Бокса-Дженкинса (ARIMA модели). Компоненты авторегрессии и скользящего среднего. Итеративная стратегия разработки модели: проверка стационарности ряда, выбор исходной модели, оценка параметров, анализ остатков. Модель авторегрессии с распределённым лагом первого порядка (ADL модель), сведение ADL(0,1) модели обратным преобразованием Койка к модели Койка. Модели с распределённым лагом (DL модели): конечномерные (лаги Алмон) и бесконечномерные (метод Койка). Неявные модели: модель адаптивных ожиданий, модель неполной корректировки, модель рациональных ожиданий. Сведение модели адаптивных ожиданий к модели авторегрессии.	2	4	10
Итого			18	26	64

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ:

Курсовая работа не предусмотрена.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: Приложение 1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

9.1. Рекомендуемая литература: Приложение 2.

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Федеральная служба государственной статистики РФ. – Режим доступа: www.gks.ru

Министерство экономического развития и торговли РФ. – Режим доступа: www.economy.gov.ru

Справочно-правовая система «Консультант плюс». - Режим доступа: <http://base.consultant.ru>

9.3. Перечень программного обеспечения:

1. Пакет Microsoft Office.
2. Пакет LibreOffice.
3. Пакет OpenOffice.org.
4. Операционная система семейства Windows.
5. Интернет браузер.
6. Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu.
7. Statistica

9.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: Приложение 3

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

1. Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием видеопроектора и подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

2. Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:

Преподавание дисциплины включает в себя курс лекций и практических работ. Лекции должны читаться с использованием мультимедийных средств обучения, позволяющих наглядно демонстрировать принципы работы статистических пакетов. Практические занятия проводятся в компьютерных классах с установленными табличным процессором MS Excel (надстройка «Анализ данных») и/или интегрированным пакетом для статистического анализа R.

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Эконометрика», состоит из следующих компонентов:

- изучение теоретических разделов дисциплины;
- подготовка к контрольным работам.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы обучающимся рекомендуется использовать учебно-методическое обеспечение.

Аттестация проводится в форме зачета в 7 семестре. Зачет проставляется на основании результатов выполнения практических работ и контрольных работ. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции, представлены в фонде оценочных средств по дисциплине.

Методические рекомендации обучающимся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения в ФГБОУ ВО «АлтГПУ» определены «Положением об инклюзивном образовании» (утверждено приказом ректора от 25.12.2015 г. № 312/1п). Данным положением предусмотрено заполнение студентом при зачислении в ФГБОУ ВО «АлтГПУ» анкеты «Определение потребностей обучающихся в создании специальных условий обучения», в которой указываются потребности лица в организации доступной социально-образовательной среды и помощи в освоении образовательной программы.

Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения по дисциплине. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, могут быть обеспечены специальные условия. При необходимости лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения заданий по самостоятельной работе.

Студент с ограниченными возможностями здоровья обязан:

- выполнять требования программы дисциплины;
- сообщить преподавателю о наличии у него ограниченных возможностей здоровья и необходимости создания для него специальных условий.

Список литературы

Код: 01.03.04

Образовательная программа: Прикладная математика: Математическое моделирование и обработка данных

Учебный план: ПМ01.03.04_2021.plx

Дисциплина: Статистический анализ данных

Кафедра: Математики и методики обучения математике

Тип	Книга	Количество
Основная	Кремер Н. Ш. Эконометрика: учебник / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 328 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/71071.html . — Текст (визуальный) : электронный.	9999
Основная	Чураков Е. П. Прогнозирование эконометрических временных рядов: учебное пособие для студентов вузов / Е. П. Чураков. — Москва: Финансы и статистика, 2008. — 205 с.: ил.	40
Дополнительная	Кремер Н. Ш. Эконометрика: учебник для студентов вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко ; под ред. Н. Ш. Кремера. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. — 311 с.: ил.	99
Дополнительная	Мхитарян В. С. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Мхитарян, М. Ю. Архипова, В. П. Сиротин. — Москва: Евразийский открытый институт, 2012. — 224 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/11125 .	9999
Дополнительная	Практикум по эконометрике: учебное пособие для экономических вузов / [И. И. Елисеева и др.] ; под ред. И. И. Елисеевой. — М.: Финансы и статистика, 2007. — 344 с.: ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).	15
Дополнительная	Тихомиров Н. П. Эконометрика: учебник для студентов вузов / Н. П. Тихомиров, Е. Ю. Дорохина ; Российская экономическая академия им. Г. В. Плеханова. — М.: Экзамен, 2007. — 510 с.	9
Дополнительная	Эконометрика: учебник для студентов вузов / [И. И. Елисеева и др.] ; под ред. И. И. Елисеевой. — М.: Финансы и статистика, 2007. — 575 с.: ил.	14
Дополнительная	Яновский Л. П. Введение в эконометрику: учебное пособие для студентов вузов / Л. П. Яновский, А. Г. Буховец ; под ред. Л. П. Яновского. — М.: КНОРУС, 2007. — 255 с.: ил.	80