Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра статистики и эконометрики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«А.1.ФД.1 Статистическая методология в научных исследованиях»

Уровень высшего образования

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Группа научных специальностей
2.6. Химические технологии, науки о материалах, металлургия
(шифр и наименование группы научных специальностей)

Научная специальность
2.6.1. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
(шифр и наименование научной специальности образовательной программы)

Форма обучения
Очная

Год начала подготовки 2024

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра статистики и эконометрики
наименование кафедры

протокол № 14 от "12" 02 2024 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра статистики и эконометрики В.Н. Афанасьев
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Зав. кафедрой статистики и эконометрики В.Н. Афанасьев
должность *подпись* *расшифровка подписи*

Доцент кафедры статистики и эконометрики Н.С. Еремеева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель по научной специальности
2.6.1. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
С.Е. Крылова
наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета/института
И.В. Крючкова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Афанасьев В.Н., Еремеева Н.С., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели:

1. Приобретение инструмента познания в виде статистического метода, для установления тех специфических статистических закономерностей, которые действуют в конкретных массовых явлениях, присущих определенному месту и времени, изучаемых данной наукой.

2. Приобретение способностей осуществлять комплексные статистические исследования, в том числе междисциплинарные.

3. На основе целостного, системного научного познания явлений, причинного анализа происходящих процессов - прогнозировать и проектировать их.

Задачи:

1.Сформировать идею единой статистической методологии исследования массовых явлений в обществе и природе.

2. Понять содержание распределения качественных и количественных признаков. Уметь формировать числовые характеристики статистических распределений.

3. Изучить условия формирования статистических закономерностей в исследуемых совокупностях.

4. Знать особенности статистической теории выборки.

5. Научиться осуществлять статистическую проверку гипотез и определять достоверность статистических показателей.

6. Рассмотреть общую схему планирования эксперимента и дисперсионного анализа. По возможности, в зависимости от направления и объекта исследования, наложить общую схему на объект исследования.

7. Осознать и использовать в научных исследованиях основные направления развития теории корреляции и регрессии.

8. Определить и изучить особенности статистического анализа временных рядов.

9. Научиться применять статистические методы в прогнозировании явлений и процессов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам (модулям) Образовательного компонента «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют.*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют.*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы ее освоения
Знать: - методы научно-исследовательской деятельности, в том числе статистические методы и подходы к проведению статистических расчетов - методы сбора, обработки, систематизации и обобщения массовой информации о состоянии и развитии процессов и явлений **Уметь:** - использовать методы научного познания с учетом их возможностей в решении познавательных и исследовательских задач, проводить статистические расчеты, используя инновационные методы - использовать в практических прикладных задачах методы сбора, обработки, систематизации и обобщения массовой информации о состоянии и развитии процессов и явлений **Владеть:** - навыками выявления и описания закономерностей развития профессиональной деятельности, моделирования и прогнозирования последствий выявленных закономерностей - современным инструментарием для планирования и проведения исследований информации о состоянии и развитии процессов и явлений, в том числе с применением информационных технологий

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**	**216**
Контактная работа:	**37**	**37**	**74**
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18	36
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	0,75	0,75	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям)*	**71**	**71**	**142**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)		**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Единая статистическая методология исследования массовых явлений в обществе и природе	14	2	2		10
2	Распределение случайных величин и их числовые характеристики	18	4	4		10
3	Статистические закономерности случайной величины	14	2	2		10
4	Проверка статистических гипотез	18	4	4		10
5	Статистическая теория выборки	14	2	2		10
6	Дисперсионный анализ	14	2	2		10
7	Планирование эксперимента	16	2	2		12
	Итого:	108	18	18		72

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Теория корреляции и регрессии. Парная корреляция и регрессия	18	4	4		10
2	Множественная корреляция и регрессия. Непараметрические показатели связи	20	4	4		12
3	Анализ временных рядов	28	4	4		20
4	Особенности корреляции и регрессии временных рядов	14	2	2		10
5	Статистические методы в прогнозировании явлений и процессов	28	4	4		20
	Итого:	108	18	18		72
	Всего:	216	36	36		144

4.2 Содержание разделов дисциплины

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

Раздел 1. Единая статистическая методология исследования массовых явлений в обществе и природе

Статистическое наблюдение как этап статистического исследования. Программно-методологические и организационные вопросы статистического наблюдения. Формы и виды статистического наблюдения. Ошибки наблюдения и методы их контроля. Составление программы и плана статистического наблюдения. Вопросы плана исследования. Стадии статистического исследования. Макеты статистических таблиц.

Раздел 2. Распределение случайных величин и их числовые характеристики

Случайная величина и ее распределение. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства, среднее квадратическое отклонение; моменты случайных величин: начальные, центральные моменты; мода, медиана, квантили. Характеристики формы распределения: коэффициент асимметрии, эксцесс.

Раздел 3. Статистические закономерности случайной величины

Некоторые законы распределения дискретных случайных величин: геометрическое распределение, биноминальное распределение, распределение Пуассона. Некоторые законы распределения непрерывных случайных величин: равномерное распределение, нормальное, экспоненциальное распределение. Функции от случайных величин и их распределения.

Закон больших чисел. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли, теорема Пуассона. Центральная предельная теорема и следствие из нее.

Раздел 4. Проверка статистических гипотез

Статистическая гипотеза, нулевая и альтернативная гипотезы, статистический критерий, ошибки 1-го и 2-го рода, уровень значимости, мощность критерия, левосторонние, правосторонние и двусторонние критические области. Проверка параметрических гипотез (в случае нормального закона распределения генеральной совокупности).

Раздел 5. Статистическая теория выборки

Генеральная и выборочная совокупности. Вариационные ряды: дискретные и интервальные. Оценка функции распределения и плотности распределения: эмпирическая функция распределения, гистограмма, полигон, кумулятивная кривая. Точечные оценки параметров распределений: основные свойства точечной оценки, точечные оценки основных параметров распределений.

Интервальные оценки параметров распределений. Интервальные оценки числовых характеристик, в случае нормально распределенной генеральной совокупности и выборки большого объема.

Раздел 6. Дисперсионный анализ

Основные понятия дисперсионного анализа. Модели: случайная, детерминированная, смешанная. Разложение дисперсии. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.

Раздел 7. Планирование эксперимента

Понятие полного факторного эксперимента (ПФЭ) Этапы планирования и реализации ПФЭ. Кодирование факторов. Матрицы планирования экспериментов. Проведение эксперимента. Проверка однородности дисперсии параллельных опытов, воспроизводимости эксперимента. Расчет коэффициентов регрессии, проверка их значимости. Проверка адекватности модели.

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

Раздел 1. Теория корреляции и регрессии. Парная корреляция и регрессия

Задачи корреляционного и регрессионного анализа. Исходные предпосылки регрессионного анализа и свойства оценок. Парная линейная регрессионная модель. Ранговая корреляция.

Нелинейная парная корреляция.

Раздел 2. Множественная корреляция и регрессия

Задачи и проблемы корреляционного анализа. Двумерная корреляционная модель. Трехмерная корреляционная модель. Методы оценки корреляционных моделей. Проверка значимости множественного уравнения регрессии. Непараметрические показатели связи.

Раздел 3. Анализ временных рядов.

Понятие и классификация временных рядов. Основные правила построения временных рядов. Сопоставимость рядов динамики. Смыкание временных рядов. Компоненты временного ряда: тренд, сезонная, циклическая, случайная компонента

Раздел 4. Особенности корреляции и регрессии временных рядов

Анализ линейных динамических эконометрических моделей. Адаптивная модель множественной регрессии. Нетрадиционный корреляционный анализ временных рядов. Интегрированность и коинтегрированность переменных.

Раздел 5. Статистические методы в прогнозировании явлений и процессов

Использование адаптивных методов прогнозирования в экономических исследованиях. Прогнозирование по одномерному временному ряду (качественный прогноз, аналитическое выравнивание, адаптивные методы, модели авторегрессии – проинтегрированного скользящего среднего). Многофакторное моделирование и прогнозирование (анализ факторов, множественный корреляционный и регрессионный анализ, модели линейной регрессии для панельных данных). Оценка качества моделей.

4.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Единая статистическая методология исследования массовых явлений в обществе и природе	2
2, 3	2	Распределение случайных величин и их числовые характеристики	4
4	3	Статистические закономерности случайной величины	2
5, 6	5	Проверка статистических гипотез	4
7	4	Статистическая теория выборки	2
8	7	Дисперсионный анализ	2
9	6	Планирование эксперимента в соответствии с научным направлением исследования	2
10, 11	8	Теория корреляции и регрессии. Парная корреляция и регрессия	4
12, 13	9	Множественная корреляция и регрессия. Непараметрические показатели связи	4
14, 15	10	Анализ временных рядов	4
16	11	Особенности корреляции и регрессии временных рядов	2
17, 18	12	Статистические методы в прогнозировании явлений и процессов	4
		Итого:	36

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Афанасьев В.Н Статистика: дополнительные главы к разделу «Развитие методологии прогнозирования»: учебник для аспирантов / В.Н. Афанасьев; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 111 с. - ISBN 978-5-4417-0679-7.

2. Афанасьев В.Н Статистическая методология в научных исследованиях : учеб. пособие для аспирантов / В.Н. Афанасьев, Н.С. Еремеева, Т.В. Лебедева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 245 с. - ISBN 978-5-4417-0680-3.

5.2 Дополнительная литература

1 Афанасьев, В.Н. Анализ временных рядов и прогнозирование : учебник / В.Н. Афанасьев; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Москва : Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 310 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 298-304. - Прил.: с. 305-306. - ISBN 978-5-4497-0269-2.

2 Афанасьев В.Н. Статистическая методология в научных исследованиях [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы аспирантов [по всем направлениям подготовки] / В. Н. Афанасьев, Н. С. Еремеева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 387.24 Кб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 31 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/35422_20170310.pdf.

3 Афанасьев В.Н. Статистическая методология в научных исследованиях [Электронный ресурс] : методические указания по дисциплине для аспирантов по всем направлениям подготовки / В. Н. Афанасьев, Н. С. Еремеева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 684.96 Кб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 78 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/35423_20170310.pdf.

4 Афанасьев, В.Н. Моделирование и прогнозирование временных рядов: учеб – метод. пособие для вузов / В.Н. Афанасьев, Т.В. Лебедева. – Москва: Финансы и статистика, 2009. – 292 с. – ISBN 978-5-279-03402-4.

5.3 Периодические издания

Вопросы статистики: журнал. - М: Агентство "Роспечать", 2024;
Экономический анализ: теория и практика: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2024;
Российский экономический журнал: журнал. - М: Агентство "Роспечать", 2024.

5.4 Интернет-ресурсы

Официальный сайт «Высшей школы экономики» http://www.hse.ru
Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики http://www.gks.ru
https://openedu.ru/ - «Открытое образование», Каталог курсов: «Статистические методы анализа данных»; https://openedu.ru/course/hse/STATMETODS_SPEC/?session=2023

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет настольных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант- Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2024]. – Режим доступа \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
5. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2024]. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe
6. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ https://www.scopus.com/
7. Программное обеспечение для статистических исследований: STATISTICA for Windows v.6 Ru
8. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет). Режим доступа: http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.