

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

2.5. Машиностроение

(шифр и наименование группы научных специальностей)

Научная специальность

2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

(шифр и наименование научной специальности образовательной программы)

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра статистики и эконометрики

наименование кафедры

протокол № 14 от "07" 02 2022.

Заведующий кафедрой

Кафедра статистики и эконометрики

наименование кафедры



подпись

В.Н. Афанасьев

расшифровка подписи

Исполнители:

Зав. кафедрой статистики и эконометрики

должность



подпись

В.Н. Афанасьев

расшифровка подписи

Доцент кафедры статистики и эконометрики

должность

подпись



расшифровка подписи

Н.С. Еремеева

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель по научной специальности

2.5.5. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки

наименование

личная подпись

расшифровка подписи

А.Н. Поляков

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Бигалиева

Уполномоченный по качеству факультета/института

личная подпись

расшифровка подписи

Н.А. Тычинина

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 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 часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>74</b>
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
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям)	<b>71</b>	<b>71</b>	<b>142</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>		<b>зачет</b>	

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, биномиальное 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](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](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", 2022;  
Экономический анализ: теория и практика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2022;  
Российский экономический журнал : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2022.

## 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: «Статистика для анализа данных»; <https://openedu.ru/course/hse/STATDA/?session=2021>

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

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант- Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2022]. – Режим доступа \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
4. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2022]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ \\fileserver1\CONSULT\cons.exe
5. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ <https://www.scopus.com/>
6. Программное обеспечение для статистических исследований: STATISTICA for Windows v.6 Ru
7. 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.