

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. заведующего кафедрой
математического анализа
Шабров С.А.



01.07.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Статистические методы в экономике

- 1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**
02.04.01 Математика и компьютерные науки
- 2. Профиль подготовки/специализации:** Математические методы и компьютерные технологии в естествознании, экономике и управлении
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** Магистр
- 4. Форма образования:** Очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**
Кафедра математического анализа
- 6. Составители программы:**
Залыгаева Марина Евгеньевна
- 7. Рекомендована:** Научно-методическим Советом математического факультета протокол №0500-07 от 29.06.2021
- 8. Учебный год:** 2021/2022 **Семестр(-ы):** 1

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цели изучения дисциплины:

Цель курса – формирование у студентов теоретических знаний методологии и практических навыков по экономико-статистическому анализу состояния и перспектив развития конкретных социально-экономических явлений и процессов на основе построения адекватных, и в достаточной степени аппроксимирующих реальные явления и процессы прогностических моделей, на основе которых возможна выработка конкретных предложений, рекомендаций и путей их прикладного использования.

Задачи дисциплины:

приобретение основных знаний, умений и навыков применения статистических методов при решении экономических и управленческих задач; овладение общим представлением о статистических методах анализа эмпирических экономических данных; приобретение исходных умений и навыков построения статистических моделей, применения методов описания данных, оценивания и проверки гипотез.

10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Статистические методы в экономике» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений по направлению 02.04.01 «Математика и компьютерные науки» (магистратура).

Дисциплина «Статистические методы в экономике» тесно связана с такими дисциплинами как «Теория вероятностей», «Математическая статистика». Она предполагает формирование у студентов навыков актуарных расчетов, направлена на изучение и систематизацию наиболее типичных и массовых явлений в теории принятия решений, а также на изучение их динамики.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция	Индикатор	Планируемые результаты обучения
ПКВ-1. Способен проводить работы по сбору, обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области математического моделирования физических и экономических процессов методами математического анализа, а также реализовывать соответствующие математические алгоритмы программно.	ПКВ-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий.	знать: терминологию прогнозирования; виды моделей и методов, используемых для прогнозирования в экономике, уметь: представлять результаты работы в виде выступления, аналитического отчета; владеть (иметь навык(и)): навыками самостоятельной работы по организации и проведению процесса прогнозирования

<p>ПКВ-2. Способен анализировать, систематизировать и обобщать передовой отечественный и международный опыт в области математического и компьютерного моделирования различных процессов.</p>	<p>ПКВ-2.2. Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой.</p>	<p>знать: терминологию прогнозирования; виды моделей и методов, используемых для прогнозирования в экономике, области их применения; программные продукты, которые используют для разработки прогнозов; место задач прогнозирования в информационно-аналитических системах, опыт их решения в подобных системах; отечественный и зарубежный опыт использования методов прогнозирования</p> <p>уметь: выбирать модель/метод прогнозирования на основе качественного анализа объекта исследования; строить на основе описания ситуаций модели прогнозирования; оценивать качество построенных моделей с точки зрения их адекватности фактическим данным; прогнозировать на основе построенных моделей поведение экономических агентов, развитие экономических процессов и явлений, представлять результаты работы в виде выступления, аналитического отчета;</p> <p>владеть (иметь навык(и)): навыками спецификации и идентификации моделей прогнозирования; навыками построения моделей прогнозирования с использованием современных программных продуктов; навыками самостоятельной работы по организации и проведению процесса прогнозирования</p>
--	--	---

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 4/144.

Форма промежуточной аттестации - экзамен

13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)			
	Всего	По семестрам		
		1 сем.		
Аудиторные занятия	48	48		
в том числе:				
лекции	16	16		
практические				
лабораторные	32	32		
Самостоятельная работа	60	60		
Контроль	36	36		
Итого:	144	144		

13.1 Содержание разделов дисциплины: 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Основы и структура экономической статистики	Прикладная статистика, математическая статистика, применение статистических методов в конкретных областях. Экономическая статистика как одна из статистических наук. Примеры статистических исследований: выборочные опросы потребителей, перепись населения, расчет индекса инфляции. Современное положение статистики в России.
1.2	Статистические данные, основные задачи статистики	Генеральная совокупность и выборка. Типы переменных. Количественные и номинативные переменные. Меры центральной тенденции. Меры изменчивости. Квартиль распределения и график бокс-плот. Нормальное распределение. ЦПТ. Доверительные интервалы для среднего. Идея статистического вывода, уровень значимости. Т-распределение. Сравнение двух средних. t-критерий Стьюдента. Проверка распределения на нормальность. QQ-plot. Однофакторный дисперсионный анализ. Множественные сравнения в ANOVA. Многофакторный ANOVA. Понятие корреляции. Регрессия с одной независимой переменной. Гипотеза о значимости взаимосвязи и коэффициент детерминации. Условия применения линейной регрессии с одним проектором. Применение регрессивного анализа и интерпретация результатов. Задача предсказания значений зависимой переменной. Регрессионный анализ с несколькими независимыми переменными. Выбор наилучшей модели. Логистическая регрессия и кластерный анализ
1.3	Временные ряды, статистическое прогнозирование	Описание экономических процессов временными рядами. Сглаживание временных рядов. Прогнозирование методом наименьших квадратов. Расчет роста за несколько периодов с помощью показателей роста за отдельные периоды. Среднее геометрическое при вычислении среднего роста. Выделение циклов.
1.4	Статистика нечисловых данных	Нечисловые данные в экономической статистике. Качественные признаки. Шкалы измерения (номинальная, порядковая, интервалов, отношений, разностей, абсолютная). Какими средними можно пользоваться в порядковой шкале? Последовательности из 0 и 1 (люсианы). Упорядочения. Интервальные данные. Нахождение итогового мнения комиссии экспертов. Роль расстояний между объектами нечисловой природы в статистике нечисловых данных. Статистика нечетких данных.
1.5.	Проблемы практического применения методов экономической статистики	Понятия прикладной статистики и эконометрики. Основы методологии построения моделей анализа статистических данных. Планирование статистического исследования. Сбор данных. Компьютерная поддержка анализа данных. Современное положение в области теории и практики экономической статистики. «Точки роста».
3. Лабораторные работы		
3.1	Основы и структура эко-	Прикладная статистика, математическая статистика,

	номической статистики	применение статистических методов в конкретных областях. Экономическая статистика как одна из статистических наук. Примеры статистических исследований: выборочные опросы потребителей, перепись населения, расчет индекса инфляции. Современное положение статистики в России.
3.2	Статистические данные, основные задачи статистики	Генеральная совокупность и выборка. Типы переменных. Количественные и номинативные переменные. Меры центральной тенденции. Меры изменчивости. Квартиль распределения и график бокс-плот. Нормальное распределение. ЦПТ. Доверительные интервалы для среднего. Идея статистического вывода, р-уровень значимости. Т-распределение. Сравнение двух средних. t-критерий Стьюдента. Проверка распределения на нормальность. QQ-plot. Однофакторный дисперсионный анализ. Множественные сравнения в ANOVA. Многофакторный ANOVA. Понятие корреляции. Регрессия с одной независимой переменной. Гипотеза о значимости взаимосвязи и коэффициент детерминации. Условия применения линейной регрессии с одним проектором. Применение регрессивного анализа и интерпретация результатов. Задача предсказания значений зависимой переменной. Регрессионный анализ с несколькими независимыми переменными. Выбор наилучшей модели. Логистическая регрессия и кластерный анализ
3.3	Временные ряды, статистическое прогнозирование	Описание экономических процессов временными рядами. Сглаживание временных рядов. Прогнозирование методом наименьших квадратов. Расчет роста за несколько периодов с помощью показателей роста за отдельные периоды. Среднее геометрическое при вычислении среднего роста. Выделение циклов.
3.4	Статистика нечисловых данных	Нечисловые данные в экономической статистике. Качественные признаки. Шкалы измерения (номинальная, порядковая, интервалов, отношений, разностей, абсолютная). Какими средними можно пользоваться в порядковой шкале? Последовательности из 0 и 1 (люсианы). Упорядочения. Интервальные данные. Нахождение итогового мнения комиссии экспертов. Роль расстояний между объектами нечисловой природы в статистике нечисловых данных. Статистика нечетких данных.
3.5.	Проблемы практического применения методов экономической статистики	Понятия прикладной статистики и эконометрики. Основы методологии построения моделей анализа статистических данных. Планирование статистического исследования. Сбор данных. Компьютерная поддержка анализа данных. Современное положение в области теории и практики экономической статистики. «Точки роста».

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
01	Основы и структура экономической статистики	2		6	12	20
02	Статистические данные, основные задачи статистики	2		6	12	20
03	Временные ряды, статистическое прогнозирование	2		6	12	20
04	Статистика нечисловых данных	5		6	12	23
05	Проблемы практического применения методов экономической статистики	5		8	12	25

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Предполагается, что, прослушав лекцию, магистрант ознакомится с рекомендованной литературой из основного списка, затем обратится к источникам, указанным в библиографических списках изученных книг, осуществит поиск и критическую оценку материала в Интернете, соберет информацию об ученых, работавших в изучаемую эпоху.

Необходимо обращать внимание на культурно-исторический аспект, особенности рассматриваемой страны или эпохи, на общественную позицию и философские взгляды ученых.

Просмотрев контрольные вопросы к курсу, следует выбрать те из них, которые связаны с разбираемой лекцией, и подготовить (хотя бы в конспективной форме) ответ на них, опираясь на найденную литературу.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Боровков Александр Алексеевич . Математическая статистика [Текст] : учеб. / А. А. Боровков .— Москва : Лань, 2010 .— 704 с. — (Лучшие классические учебники) .— .— ISBN 978-5-8114-1013-2 : 669.90 .— <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3810 >.
2	Колокольцов, Василий Никитич . Математическое моделирование многоагентных систем конкуренции и кооперации : / В. Н. Колокольцов, О. А. Малафеев .— Москва : Лань, 2012 .— 622 с. : ил. ; 21 см .— .— Библиогр.: с. 603-616 .— Предм. указ.: с. 617-618 .— ISBN 978-5-8114-1276-1 (в пер.) .— <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3551 >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	<i>Садовникова Н.А. Анализ временных рядов и прогнозирование/ Н.А. Садовникова, Р.А. Шмойлова. – М.: МЭСИ, 2007.</i>
4.	<i>Садовникова Н.А. Основы статистического моделирования/ Садовникова Н.А., Шмойлова Р.А./М.: МЭСИ, 2007.</i>
5.	<i>Гранберг Д. Статистическое моделирование и прогнозирование/ Д. Гранберг. – М. : Финансы и статистика, 1990.</i>
6.	<i>Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования/ Е.М. Четыркин. – М. : Статистика, 1977.</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
-------	----------

1	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – (http // www.lib.vsu.ru/)
2	http://www.machinelearning.ru/ - профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Курс дисциплины построен таким образом, чтобы позволить студентам максимально проявить способность к самостоятельной работе, вплоть до самостоятельного выбора темы для реферата. Для успешной самостоятельной работы предполагается тесный контакт с преподавателем, осуществляемый с помощью удаленной связи через интернет.

Самостоятельная работа магистрантов, прежде всего, заключатся в изучении литературы, дополняющей материал, излагаемый на лекции. Необходимо овладеть навыками библиографического поиска для написания реферата, в том числе среди сетевых ресурсов, уметь находить подходящие источники, творчески и критически перерабатывать историческую информацию, научиться сопоставлять различные точки зрения и определять методы исследований, а также представлять в устной форме изложение своих исторических и методологических изысканий.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Осуществляется интерактивная связь с преподавателем через сеть интернет, проводятся индивидуальные онлайн консультации.

Доклады осуществляются с использованием презентационного оборудования.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий, например, на платформе «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2459>).

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Специализированная мебель.

Для самостоятельной работы используется класс с компьютерной техникой, оснащенный необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно - правовой и нормативной поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

При реализации дисциплины с использованием дистанционного образования возможны дополнения материально-технического обеспечения дисциплины

19. Фонд оценочных средств:

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	средства оценивания
Основы и структура экономической статистики	ПКВ-1, ПКВ-2	ПКВ-1.2, ПКВ-2.2	

Статистические данные, основные задачи статистики	ПКВ-1, ПКВ-2	ПКВ-1.2, ПКВ-2.2	
Временные ряды, статистическое прогнозирование	ПКВ-1, ПКВ-2	ПКВ-1.2, ПКВ-2.2	
Статистика нечисловых данных	ПКВ-1, ПКВ-2	ПКВ-1.2, ПКВ-2.2	Контрольная работа
Проблемы практического применения методов экономической статистики	ПКВ-1, ПКВ-2	ПКВ-1.2, ПКВ-2.2	Контрольная работа
Промежуточная аттестация			КИМ

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Перечень вопросов к экзамену:

1. Понятия прикладной статистики и эконометрики.
2. Основы методологии построения моделей анализа статистических данных.
3. Планирование статистического исследования. Сбор данных.
4. Компьютерная поддержка анализа данных.
5. Современное положение в области теории и практики экономической статистики.
6. «Точки роста».
7. Нечисловые данные в экономической статистике. Качественные признаки.
8. Шкалы измерения (номинальная, порядковая, интервалов, отношений, разностей, абсолютная).
9. Упорядочения. Интервальные данные. Нахождение итогового мнения комиссии экспертов.
10. Роль расстояний между объектами нечисловой природы в статистике нечисловых данных.
11. Статистика нечетких данных.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме *устного опроса и контрольной работы*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области теории прогнозирования	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы, которые исправляет при помощи преподавателя	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен отвечать на дополнительные вопросы, не умеет применять теорию к практике.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при ответе на основные и дополнительные вопросы	–	Неудовлетворительно