

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
математического анализа
Шабров С.А.



25.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.02 Количественные методы в исторических или социально-экономических исследованиях

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**
02.03.01 Математика и компьютерные науки
- 2. Профиль подготовки/специализация:**
Математические методы и компьютерные технологии в естествознании, экономике и управлении
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** Бакалавр
- 4. Форма обучения:** Очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**
Кафедра математического анализа
- 6. Составители программы:** Израилевич Яков Аронович, к.ф.-м.н., доцент
- 7. Рекомендована:** Научно-методическим Советом математического факультета, протокол от 25.05.2023, №0500-06
- 8. Учебный год:** 2025/2026 **Семестр(ы):** 6

9. Цели и задачи учебной дисциплины: в ходе изучения дисциплины студенты должны познакомиться с современными методами, подходами, инструментами исследования социально-экономических систем, явлений и процессов, научиться анализировать их и строить прогнозы, решать прикладные задачи, в том числе и с использованием программных средств. Студенты должны научиться проводить анализ данных, обобщать данные интерпретировать полученные результаты, а так же овладеть основами социально-экономического прогнозирования.

Цель изучения дисциплины «Количественные методы в исторических или социально-экономических исследованиях» - получение теоретических знаний о применении количественных методов в социально-экономических и исторических исследованиях, приобретение необходимых навыков работы в области применения количественных методов в социально-экономических и исторических исследованиях

Задачами дисциплины являются:

- изучение количественных методов социально-экономических исследований;
- изучение методов математического и имитационного моделирования;
- изучение основ прогнозирования;

изучение количественных методов исследования экономических параметров деятельности предприятий и развития отраслей хозяйственной деятельности, социальных процессов.

Студенты должны знать:

- Научные основы количественных методов социально-экономических исследований;
- Статистические методы, методы математического и имитационного моделирования.
- Методы экспертного оценивания.
- Прогнозирование базовых условий социально-экономического развития.

и уметь:

- Применять статистические методы исследований, методы математического и имитационного моделирования.

Делать прогноз развития социально-экономического состояния.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Количественные методы в исторических или социально-экономических исследованиях» в соответствии с рабочим учебным планом программы бакалавриата по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору).

При изучении учебной дисциплины обучаемые должны владеть методами математического анализа, линейной алгебры, теории вероятности и математической статистики, дифференциального и интегрального исчисления; знать основы экономической теории.

Полученные знания могут быть использованы при продолжении образования и в дальнейшей трудовой деятельности выпускников.

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

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты исследований в области математического анализа	ПК-1.1.	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - постановки классических задач математики <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - корректно формулировать текущие задачи курса <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достаточным математическим аппаратом для описания возможностей решения поставленной задачи.
		ПК-1.2	Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты исследований в области математического анализа	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные факты курса <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять изучаемые факты при решении задач <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыком выбора знаний необходимых для решения конкретной задачи.
		ПК-1.3.	Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные понятия, определения и свойства основных элементов курса, методы доказательства основных теорем и формул <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать и доказывать основные классические и современные результаты; - использовать соответствующие базовые знания в профессиональной деятельности <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умением придавать задачам конкретной предметной области математическую форму, исследовать получающуюся математическую модель задачи, навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний
ПК-2	Способен оформлять результаты научно-исследовательских работ	ПК-2.1	Знает основные стандарты, нормы и правила оформления результатов научно-исследовательских работ	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и определения курса <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить схожесть и отличие в понятиях <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыком обобщения результатов нескольких утверждений.
ПК-3	Способен решать задачи аналитического характера, предполагающ	ПК-3.1	Знает современные методы разработки и реализации	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы и этапы построения научной работы, способы научной аргументации <p>Уметь:</p>

ие выбор и многообразие актуальных способов решения в области естествознания, экономики и управления	математических моделей	- выбирать подходящие методы решения задач и представлять научные результаты в различных форматах, исследования устойчивости моделей, описывающих реальные процессы Владеть: - навыками дискуссии, способностью публично представлять собственные и известные научные результаты
--	------------------------	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом 2 / 72.

Форма промежуточной аттестации – зачет

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 6	№ семестра	...
Аудиторные занятия	50	50		
в том числе:	16	16		
лекции				
практические				
лабораторные	34	34		
Самостоятельная работа	22	22		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – __ час.)	0	0		
Итого:	72	72		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Количественные методы социально-экономических и исторических исследований: обзорная характеристика	Рассматриваются количественные методы социально-экономических и исторических исследований. Пример: «Русский крест» в демографии, прогноз результатов голосования на крымском референдуме 2014 г.
1.2	Методы регрессии. Тренд-сезонная модель.	Методы линейной и нелинейной регрессии. Тренд-сезонная модель, аддитивная и мультипликативная модели.
1.3	Работы Н.Н.Моисеева и В.В.Александрова по имитационному	Работы Н.Н.Моисеева и В.В.Александрова по имитационному моделированию вооружённых конфликтов. Ядерная зима.

	моделированию вооружённых конфликтов. Ядерная зима.	
1.4	Методы имитационного моделирования.	Уравнение Ферхюльста в демографических задачах. Системная динамика Форрестера.
2. Практические занятия		
2.1	Методы регрессии.	«Русский крест» в демографии. Расчёты по статистике РФ.
2.2	Тренд-сезонная модель.	Динамика цен. Динамика производства. Расчёты по реальным данным.
2.3	Адаптивные методы. Другие методы анализа временных рядов.	Прогноз курсов валют, акций. Расчёты по реальным данным.
2.4	Методы имитационного моделирования.	Уравнение Ферхюльста в демографических задачах. Реализация модели в электронных таблицах и в программе AnyLogic. Расчёты по реальным данным.
2.5	Методы имитационного моделирования.	Системная динамика Форрестера. Реализация модели в электронных таблицах и в программе AnyLogic. Расчёты по реальным данным.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
	Количественные методы социально-экономических и исторических исследований: обзорная характеристика	2			4	6
	Методы регрессии. Тренд-сезонная модель.	5	12		6	23
	Работы Н.Н.Моисеева и В.В.Александрова по имитационному моделированию вооружённых конфликтов. Ядерная зима.	4	10		6	20
	Методы имитационного моделирования.	5	12		6	23
	Итого:	16	34		22	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе преподавания дисциплины используются такие виды учебной работы, как лекции, практические занятия, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся. На лекциях рассказывается теоретический материал, на практических занятиях решаются примеры по теоретическому материалу, прочитанному на лекциях.

При изучении курса «Методы социально-экономического прогнозирования» обучающимся следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий.

1. После каждой лекции студентам рекомендуется подробно разобрать прочитанный теоретический материал, выучить все определения и формулировки теорем, разобрать примеры, решенные на лекции. Перед следующей лекцией обязательно повторить материал предыдущей лекции.

2. Перед практическим занятием обязательно повторить лекционный материал. После практического занятия еще раз разобрать решенные на этом занятии примеры, после чего приступить к выполнению домашнего задания. Если при решении примеров, заданных на дом, возникнут вопросы, обязательно задать преподавателю на следующем практическом занятии или в присутственный час.

3. При подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия по темам, изучить примеры. Решая задачи, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить практические задачи.

4. Выбрать время для работы с литературой по дисциплине в библиотеке.

5. Использовать обычный курс в системе «Электронный университет».

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	<i>Плотников А. Н. Элементарная теория анализа и статистическое моделирование временных рядов: Учебное пособие. — СПб.:Издательство «Лань», 2015. — 224 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература)</i> <i>Электронная версия: http://e.lanbook.com/view/book/65051/</i>
2.	<i>Свешников А. А. Прикладные методы теории вероятностей: Учебник / Под ред. О. И. Зайца. — СПб.: Издательство «Лань», 2012. — 480 с.: ил. — (Учебники для вузов.Специальная литература)</i> <i>Электронная версия: http://e.lanbook.com/view/book/3184/</i>

б) дополнительная литература:

3.	<i>Боровиков, Владимир Павлович. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows : Основы теории и интенсивная практика на компьютере: Учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Прикладная математика" / В.П. Боровиков, Г.И. Ивченко. — М. : Финансы и статистика, 1999. — 382 с. : ил. — ISBN 5-279-01980-1 : 42.25.</i>
4.	<i>Туганбаев А. А., Крупин В. Г. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2011. — 224 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).</i> <i>Электронная версия: http://e.lanbook.com/view/book/652/</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	www.intuit.ru
2.	http://lanbook.com/ebs.php Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань"
3.	http://ibooks.ru/home.php
4.	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online"
5.	http://www.lib.vsu.ru – официальный сайт библиотеки ВГУ
6.	http://www.math.vsu.ru – официальный сайт математического факультета ВГУ
7.	http://www.math.msu.ru – официальный сайт мехмата МГУ
8.	http://ocw.mit.edu - сайт Массачусетского технологического института

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы.

№ п/п	Источник
1.	Владимирова, Людмила Павловна. Прогнозирование и планирование в условиях рынка : учебное пособие / Л.П. Владимирова .— Изд. 5-е, перераб. и доп. — М. : Дашков и Ко, 2005 .— 398,[1] с. : ил., табл. — ISBN 5-94798-613
2.	Шепитько, Григорий Евдокимович. Социальное прогнозирование и моделирование : учебное пособие для студ., обуч. по специальности "Финансы и кредит" / Г.Е. Шепитько ; Акад. экон. безопасности МВД России .— М. : АЭБ МВД России, 2005 .— 270, [2] с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 242-253 .— ISBN 5-93479-019-6.

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

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий, например, на платформе «Электронный университет ВГУ»

Свободно распространяемые (бесплатные) программы: Libre Office Calc, AnyLogic, wxmaxima, браузеры, интернет, официальные ресурсы Интернет, ресурсы lib.vsu.ru

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Специализированная мебель.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Количественные методы социально-экономических и исторических исследований: обзорная характеристика	ПК -1, ПК-2, ПК-3	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3. ПК-2.1, ПК-3.1	Опрос
2	Методы регрессии. Тренд-сезонная модель.	ПК -1, ПК-2, ПК-3	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3. ПК-2.1, ПК-3.1	Опрос
3	Работы Н.Н.Моисеева и В.В.Александрова по имитационному моделированию вооружённых конфликтов. Ядерная зима.	ПК -1, ПК-2, ПК-3	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3. ПК-2.1, ПК-3.1	Лабораторная работа
4	Методы имитационного моделирования.	ПК -1, ПК-2, ПК-3	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3. ПК-2.1, ПК-3.1	Контрольная работа
Промежуточная аттестация Форма контроля - зачет				Перечень вопросов к зачету

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

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень практических заданий (лабораторных работ):

1. Анализ и прогнозирование динамики населения одного из регионов РФ методом регрессии по реальным данным.
2. Анализ и прогнозирование динамики населения одной из стран Европы методом имитационного моделирования по реальным данным.
3. Анализ и прогнозирование цены на лекарственное средство с помощью тренд-сезонной модели и адаптивных методов по реальным данным.
4. Анализ динамики производства определённого вида продукции с помощью тренд-сезонной модели и адаптивных методов по реальным данным.
5. Системная динамика. Реализация модели в электронных таблицах и в программе AnyLogic. Расчёт по реальным данным.

20.2. Промежуточная аттестация

Перечень вопросов к зачету:

Основные понятия, связанные с математическими и компьютерными методами для социально-экономических и исторических исследований.

Методы линейной и нелинейной регрессии. Тренд-сезонная модель, аддитивная и мультипликативная модели.

Адаптивные методы, методы Брауна и Хольта. Метод Бокса–Дженкинса. Методы Сорнетте, С.П.Капицы и др.

Методы имитационного моделирования. Уравнение Ферхюльста в демографических задачах. Системная динамика Форрестера. Работы Н.Н.Моисеева.

Программные средства для социально-экономических и исторических исследований.

«Русский крест» в демографии. Методика расчётов по статистике РФ.

Динамика цен. Динамика производства. Методика расчётов по реальным данным.

Прогноз курсов валют, акций. Методика расчётов по реальным данным.

Уравнение Ферхюльста в демографических задачах. Методика расчётов по реальным данным.

Реализация модели в электронных таблицах и в программе AnyLogic. Методика расчётов по реальным данным.

Системная динамика Форрестера. Реализация модели в электронных таблицах и в программе AnyLogic. Методика расчётов по реальным данным.

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Ответ на контрольно-измерительный материал соответствует одному или более чем одному из перечисленных показателей, обучающийся дает ответы на дополнительные вопросы, может быть не совсем полные. Демонстрирует знание учебного материала, возможно с некоторыми ошибками.	Пороговый уровень и выше порогового	зачтено
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует ни одному из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания и умения или отсутствие их.		не зачтено

20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

1. Статистика как наука изучает:
 - а) единичные явления;
 - б) массовые явления;**
 - в) периодические события.

2. Статистика изучает явления и процессы посредством изучения:
 - а) определенной информации;
 - б) статистических показателей;**
 - в) признаков различных явлений.

3. Статистическая совокупность – это:
 - а) множество изучаемых разнородных объектов;
 - б) множество единиц изучаемого явления;**
 - в) группа зафиксированных случайных событий.

4. Основными задачами статистики на современном этапе являются:
 - а) исследование преобразований экономических и социальных процессов в обществе;
 - б) анализ и прогнозирование тенденций развития экономики;
 - в) регламентация и планирование хозяйственных процессов;
 - а) а, в
 - б) а, б**
 - в) б, в

5. Основные стадии экономико-статистического исследования включают:
 - а) сбор первичных данных,
 - б) статистическая сводка и группировка данных,
 - в) контроль и управление объектами статистического изучения,
 - г) анализ статистических данных
 - а) а, б, в
 - б) а, в, г
 - в) а, б, г**
 - г) б, в, г

6. Закон больших чисел утверждает, что:
 - а) чем больше единиц охвачено статистическим наблюдением, тем лучше проявляется общая закономерность;**
 - б) чем больше единиц охвачено статистическим наблюдением, тем хуже проявляется общая закономерность;
 - в) чем меньше единиц охвачено статистическим наблюдением, тем лучше проявляется общая закономерность.

7. Статистическое наблюдение – это:
 - а) научная организация регистрации информации;
 - б) оценка и регистрация признаков изучаемой совокупности;

- в) работа по сбору массовых первичных данных;
- г) обширная программа статистических исследований.

8. Назовите основные организационные формы статистического наблюдения:

- а) перепись и отчетность;
- в) разовое наблюдение;
- г) опрос.

9. Организационный план статистического наблюдения регламентирует: а) время и сроки наблюдения; б) подготовительные мероприятия; в) прием, сдачу и оформление результатов наблюдения; г) методы обработки данных

- а) а, б, г
- б) а, б, в

10. Ошибка репрезентативности относится к:

- а) сплошному наблюдению;
- б) не сплошному выборочному наблюдению.

11. Статистическая сводка - это:

- а) систематизация и подсчет итогов зарегистрированных фактов и данных;
- б) форма представления и развития изучаемых явлений;
- в) анализ и прогноз зарегистрированных данных.

12. Статистическая группировка - это:

- а) объединение данных в группы по времени регистрации;
- б) расчленение изучаемой совокупности на группы по существенным признакам;
- в) образование групп зарегистрированной информации по мере ее поступления.

13. Статистические группировки могут быть: а) типологическими; б) структурными; в) аналитическими; г) комбинированными

- а) а
- б) а, б
- в) а, б, в
- г) а, б, в, г

14. Какие виды статистических таблиц встречаются:

- а) простые и комбинационные;
- б) линейные и нелинейные.

15. Статистический показатель - это

- а) размер изучаемого явления в натуральных единицах измерения
- б) количественная характеристика свойств в единстве с их качественной определенностью**
- в) результат измерения свойств изучаемого объекта

16. По способу выражения абсолютные статистические показатели подразделяются на: а) суммарные; б) индивидуальные; в) относительные; г) средние; д) структурные

- а) а, д
- б) б, в
- в) в, г
- г) а, б**

17. Статистические показатели по сущности изучаемых явлений могут быть:

- а) качественными
- б) объёмными
- в) а, б**

18. Исчисление средних величин - это

- а) способ изучения структуры однородных элементов совокупности**
- б) прием обобщения индивидуальных значений показателя
- в) метод анализа факторов

19. Значения признака, повторяющиеся с наибольшей частотой, называется

- а) модой**
- б) медианой

20. Средняя хронологическая исчисляется

- а) в моментных рядах динамики с равными интервалами**
- б) в интервальных рядах динамики с равными интервалами
- в) в интервальных рядах динамики с неравными интервалами

21. Что понимается в статистике под термином «вариация показателя»?

- а) изменение величины показателя**
- б) изменение названия показателя
- в) изменение размерности показателя

22. Укажите показатели вариации

- а) мода и медиана
- б) сигма и дисперсия**
- в) темп роста и прироста

23. Показатель дисперсии - это:

- а) квадрат среднего отклонения
- б) средний квадрат отклонений**
- в) отклонение среднего квадрата

24. Коэффициент вариации измеряет колеблемость признака

- а) в относительном выражении**
- б) в абсолютном выражении

25. Среднеквадратическое отклонение характеризует

- а) взаимосвязь данных
- б) разброс данных**
- в) динамику данных

26. Выборочный метод в статистических исследованиях используется для:

- а) экономии времени и снижения затрат на проведение статистического исследования;**
- б) повышения точности прогноза;
- в) анализа факторов взаимосвязи.

27. Необходимая численность выборочной совокупности определяется:

- а) колеблемостью признака;**
- б) условиями формирования выборочной совокупности;

28. Выборочная совокупность отличается от генеральной:

- а) разными единицами измерения наблюдаемых объектов;
- б) разным объемом единиц непосредственного наблюдения;**
- в) разным числом зарегистрированных наблюдений.

29. Средняя ошибка выборки:

- а) прямо пропорциональна рассеяности данных;**
- б) обратно пропорциональна разбросу варьирующего признака;
- в) никак не зависит от колеблемости данных;

30. Статистический индекс - это:

- а) критерий сравнения относительных величин;
- б) сравнительная характеристика двух абсолютных величин;
- в) относительная величина сравнения двух показателей.**

31. Термин регрессия в статистике понимают как: а) функцию связи, зависимости; б) направление развития явления вспять; в) функцию анализа случайных событий во времени; г) уравнение линии связи

- а) а, б
- б) в, г
- в) а, г**

Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:

1) Задания закрытого типа (выбор одного варианта ответа, верно/неверно):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

2) Задания закрытого типа (множественный выбор):

- 2 балла – указаны все верные ответы;
- 0 баллов — указан хотя бы один неверный ответ.

3) Задания закрытого типа (на соответствие):

- 2 балла – все соответствия определены верно;
- 0 баллов – хотя бы одно сопоставление определено неверно.

4) Задания открытого типа (короткий текст):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

5) Задания открытого типа (число):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).