

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

*Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом*

- 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 №0500-07 от 29.06.2021
- 8. Учебный год:** 2023/2024 **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 относится к учебным дисциплинам вариативной части блока 1 программы бакалавриата по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки.

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 | Знать: основные понятия и теоремы математического анализа<br><br>Уметь: решать алгебраические уравнения, дифференциальные уравнения, уравнения в частных производных<br><br>Владеть: навыками использования математических и программных методов в экономике и управлении   |
|      |   | ПК-1.2  | Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты исследований в области математического анализа                         | Знать: основные методы исследования в области математического анализа<br><br>Уметь: собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты исследований в области математического анализа<br><br>Владеть: навыками использования математических и программных методов в области математического анализа            |
|      |   | ПК-1.3. | Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике   | Знать: методы исследования поведения решений задач математики и математические приложения в информатике<br><br>Уметь: работать с различными источниками научной информации, грамотно и правильно представлять свои результаты<br><br>Владеть: навыками научно-исследовательской деятельности в математике и информатике |
| ПК-2 | Способен оформлять результаты научно-исследовательских работ  | ПК-2.1  | Знает основные стандарты, нормы и правила оформления результатов научно-исследовательских работ  | Знать: основные нормы и правила оформления результатов научно-исследовательской работы<br><br>Уметь: грамотно структурировать и оформлять реферативные, курсовые, дипломные работы, научные статьи и диссертации<br><br>Владеть: навыками оформления научно-исследовательских работ                                     |
| ПК-3 | Способен решать задачи аналитического характера, предполагающие выбор и многообразие актуальных способов решения    | ПК-3.1  | Знает современные методы разработки и реализации математических моделей  | Знать: общие формы и закономерности математического моделирования в экономике, управлении и естествознании<br><br>Уметь: грамотно разрабатывать математические модели в области естествознания, экономики и управления, а также реализовывать алгоритмы математических моделей на базе пакетов                          |

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
|  | в области естествознания, экономики и управления |  |  | прикладных программ моделирования<br>Владеть: навыками управления экономическими субъектами, используя математические и компьютерные методы |
|--|--|--|--|---|

**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<br>6 | № семестра | ... |
| Аудиторные занятия  | 50           | 50              |            |     |
| в том числе:  | 16           | 16              |            |     |
| лекции  |              |                 |            |     |
| практические  |              |                 |            |     |
| лабораторные  | 34           | 34              |            |     |
| Самостоятельная работа  | 10           | 10              |            |     |
| Форма промежуточной аттестации<br>(зачет – 0 час. / экзамен –<br>__ час.) | 0            | 0               |            |     |
| <b>Итого:</b>   | <b>72</b>    | <b>72</b>       |            |     |

### 13.1. Содержание дисциплины

| п/п              | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела дисциплины  |
|------------------|---|--|
| <b>1. Лекции</b> |   |  |
| 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 моделированию вооружённых конфликтов. Ядерная | Работы Н.Н.Моисеева и В.В.Александрова по имитационному моделированию вооружённых конфликтов. Ядерная зима.  |

|                                |  |   |
|--------------------------------|--|---|
|                                | зима.  |   |
| 1.4                            | Методы имитационного моделирования.                          | Уравнение Ферхюльста в демографических задачах. Системная динамика Форрестера.  |
| <b>2. Практические занятия</b> |  |   |
| 2.1                            |  |   |
| 2.2                            |  |   |
| <b>3. Лабораторные работы</b>  |  |   |
| 3.1                            | Методы регрессии.  | «Русский крест» в демографии. Расчёты по статистике РФ.   |
| 3.2                            | Тренд-сезонная модель.                                       | Динамика цен. Динамика производства. Расчёты по реальным данным.  |
| 3.3                            | Адаптивные методы.<br>Другие методы анализа временных рядов. | Прогноз курсов валют, акций. Расчёты по реальным данным.  |
| 3.4                            | Методы имитационного моделирования.                          | Уравнение Ферхюльста в демографических задачах.<br>Реализация модели в электронных таблицах и в программе AnyLogic. Расчёты по реальным данным. |
| 3.5                            | 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

| №<br>п/<br>п | Наименование темы<br>(раздела) дисциплины   | Виды занятий (часов) |              |              |                        |       |
|--------------|---|----------------------|--------------|--------------|------------------------|-------|
|              |   | Лекции               | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | Всего |
|              | Количественные методы социально-экономических и исторических исследований: обзорная характеристика          | 2                    |              |              |                        | 2     |
|              | Методы регрессии.<br>Тренд-сезонная модель.   | 5                    |              | 12           | 3                      | 20    |
|              | Работы Н.Н.Моисеева и В.В.Александрова по имитационному моделированию вооружённых конфликтов. Ядерная зима. | 4                    |              | 10           | 3                      | 17    |

|                                     |    |    |    |    |
|-------------------------------------|----|----|----|----|
| Методы имитационного моделирования. | 5  | 12 | 4  | 21 |
| Итого:                              | 16 | 34 | 10 | 60 |

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучающийся на лекциях осваивает основные положения, задавая вопросы; выполняя лабораторные работы сначала знакомится с демонстрируемым преподавателем расчётом, задавая вопросы; затем повторяет этот расчёт независимо, затем на занятиях и дома проводит расчёт персонального задания и высылает преподавателю результаты по электронной почте, получает в течение двух дней сообщение о сделанных преподавателем замечаниях или об отсутствии таковых, при необходимости перерабатывает расчёт; результаты обсуждаются с преподавателем на занятии.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

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><br>Электронная версия: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/65051/">http://e.lanbook.com/view/book/65051/</a> |
| 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><br>Электронная версия: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/3184/">http://e.lanbook.com/view/book/3184/</a>                        |

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><br>Электронная версия: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/652/">http://e.lanbook.com/view/book/652/</a>                    |

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

| № п/п | Ресурс   |
|-------|--|
| 1.    | <a href="http://www.intuit.ru">www.intuit.ru</a>   |
| 2.    | <a href="http://lanbook.com/ebs.php">http://lanbook.com/ebs.php</a> Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань" |
| 3.    | <a href="http://ibooks.ru/home.php">http://ibooks.ru/home.php</a>  |
| 4.    | Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека"   |

|    |  |
|----|--|
|    | <i>online"</i>   |
| 5. | <i>http://www.lib.vsu.ru – официальный сайт библиотеки ВГУ</i>   |
| 6. | <i>http://www.math.vsu.ru – официальный сайт математического факультета ВГУ</i>                              |
| 7. | <i>http://www.math.msu.ru – официальный сайт мехмата МГУ</i>   |
| 8. | <i><a href="http://ocw.mit.edu">http://ocw.mit.edu</a> - сайт Массачусетского технологического института</i> |

## **16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы.**

*(учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)*

| № 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):**

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

## **18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

*(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)*

Учебная лаборатория, компьютерная сеть с доступом в Интернет, белая доска, маркеры для белой доски, гаджет для стирания.

## **19. Фонд оценочных средств:**

### **19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения**

| № 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 | Опрос                      |
| 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<br>Форма контроля - зачет |   |                   |  | Перечень вопросов к зачету |

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

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):  
 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   |



### **19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **19.3.1 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.

#### **19.3.2 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.

### **19.4. 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 формах устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа) и лабораторных работ. 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 практические задания (лабораторные работы), позволяющие оценить степень сформированности умений и(навыков).

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