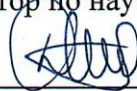


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по научной деятельности


_____ Д.А. Тагорский

« 9 _____ 2024 г.



Программа
кандидатского экзамена
по научной специальности 5.2.2 Математические, статистические и инструментальные
методы в экономике

Общие положения.

Содержанием научной специальности «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике» являются фундаментальные и прикладные научные исследования, научно-исследовательские разработки и процессы внедрения научных результатов в области статистического анализа и математического моделирования экономических процессов, объектов и систем.

Объектами данной научной специальности являются экономические объекты и системы различных уровней и процессы их функционирования, отношения между экономическими агентами, инструментальной разработки систем моделирования и поддержки принятия решений в области экономики, а также инструментальные средства проектирования, разработки и сопровождения экономических информационных систем.

Цель и задачи кандидатского экзамена по специальности 5.2.2 Математические, статистические и инструментальные методы в экономике.

Цель.

Цель кандидатского экзамена по специальности состоит в том, чтобы установить глубину профессиональных знаний аспиранта, его уровень готовности к самостоятельной научно-исследовательской деятельности в рамках выбранной научной специальности.

Задачи.

В рамках кандидатского экзамена необходимо выявить:

- степень теоретической подготовки аспиранта по выбранной научной специальности, владение терминологическим аппаратом специальности;
- степень практической подготовки аспиранта по специальности, умение интерпретировать и критически оценивать различные доктринальные позиции по проблемам в рамках научной специальности;
- степень владения понятийным и категориальным аппаратом своего диссертационного исследования, умение использовать теории и методы исследования для анализа изучаемых в диссертационном исследовании проблем.

Основные требования.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших Программу аспирантуры, включает математические, статистические и инструментальные методы в экономике.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших Программу аспирантуры, являются: фундаментальные проблемы экономической науки, включая методы количественного экономического анализа; прикладные проблемы функционирования различных экономических агентов, рынков и систем, включая методы и инструментальные средства статистического анализа, математического и компьютерного моделирования.

Порядок проведения кандидатского экзамена.

Кандидатский экзамен проводится в устной форме.

Экзамен состоит из ответа на билет, который включает два вопроса из разделов программы по соответствующей направленности и два вопроса по теме диссертационного исследования.

Каждый вопрос оценивается по пятибалльной шкале.

Итоговая оценка выставляется путем расчета среднего значения по заданным вопросам.

Критерии оценивания.

Критерии оценки ответа на вопросы	Баллы
<p>Соискатель в полной мере раскрывает содержание вопроса, демонстрируя глубокое владение понятийным аппаратом. Соискатель показывает глубокие знания отечественной и зарубежной доктрины по научной специальности, истории экономической науки, актуальных теоретических проблем, основных научных школ и трудов по смежным научным дисциплинам, входящим в шифр соответствующей номенклатуры специальности по экономике, а также исчерпывающее знание литературы по теме диссертации и близкой к ней темам. Соискатель умеет оценить различные доктринальные позиции по концептуальным проблемам специальности, а также обосновывать свои суждения о спорных проблемах междисциплинарного характера. Соискатель умеет критически оценивать теорию, законодательство и текущую экономическую ситуацию. Соискатель способен структурировано изложить теоретические и практические проблемы кандидатской диссертации, аргументированно обосновать выбор темы диссертации, ее новизну, цели и задачи.</p>	5
<p>Соискатель раскрывает содержание вопроса, демонстрируя необходимое владение понятийным аппаратом. Соискатель в целом показывает знания отечественной и зарубежной доктрины по научной специальности, истории экономической науки, актуальных теоретических проблем, основных научных школ и трудов по смежным научным дисциплинам, входящим в шифр соответствующей номенклатуры специальности по экономике, а также достаточное знание литературы по теме диссертации и близкой к ней темам. Соискатель умеет оценить различные доктринальные позиции по концептуальным проблемам специальности, а также обосновывать свои суждения о спорных проблемах междисциплинарного характера. Соискатель умеет оценивать теорию, законодательство и текущую экономическую ситуацию. Соискатель способен структурировано изложить теоретические и практические проблемы кандидатской диссертации, аргументированно обосновать выбор темы диссертации, ее новизну, цели и задачи.</p>	4
<p>Соискатель в основном раскрывает содержание вопроса, демонстрируя частичное владение понятийным аппаратом. Соискатель в целом показывает знания отечественной и зарубежной доктрины по научной специальности, истории экономической науки, актуальных теоретических проблем, отдельных научных школ и трудов по смежным научным дисциплинам, входящим в шифр соответствующей номенклатуры специальности по экономике, а также неполное знание литературы по теме диссертации и близкой к ней темам. Соискатель не может в полной мере оценить различные доктринальные позиции по концептуальным проблемам специальности, а также обосновывать свои суждения о спорных проблемах междисциплинарного характера. Соискатель испытывает сложности при оценке теории, законодательства и текущей экономической ситуации. При изложении теоретических и практических проблем кандидатской диссертации обнаруживается нарушение логики изложения, соискатель не способен аргументированно обосновать выбор темы диссертации, ее новизну, цели и задачи.</p>	3
<p>Соискатель в недостаточной степени раскрывает содержание вопроса и не демонстрирует владение понятийным аппаратом. Соискатель демонстрирует минимальные знания отечественной и зарубежной доктрины по научной специальности, истории экономической науки, актуальных теоретических проблем, отдельных научных школ и трудов по смежным научным дисциплинам,</p>	2

<p>входящим в шифр соответствующей номенклатуры специальности по экономике, а также минимальное знание литературы по теме диссертации и близкой к ней темам. Соискатель не может оценить различные доктринальные позиции по концептуальным проблемам специальности, а также обосновывать свои суждения о спорных проблемах междисциплинарного характера. Соискатель не может дать оценку теории, законодательству и текущей экономической ситуации. При изложении теоретических и практических проблем кандидатской диссертации отсутствует логика изложения, соискатель не способен аргументированно обосновать выбор темы диссертации, ее новизну, цели и задачи.</p>	
<p>Тематика вопроса фактически не отражена в ответе; ответ противоречит логике; в нем не используется научная терминология; выводы либо отсутствуют, либо противоречат современному научному знанию.</p>	1

**Вопросы программы кандидатского экзамена по научной специальности 5.2.2
Математические, статистические и инструментальные методы в экономике.**

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ, СТАТИСТИЧЕСКИХ, ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.

- 1.1. Теоретические и методологические вопросы математического моделирования.
- 1.2. Теоретические и методологические вопросы статистического анализа.
- 1.3. Теоретические и методологические вопросы эконометрического моделирования.
- 1.4. Методологические вопросы применения инструментальных методов.

2. ТИПЫ И ВИДЫ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ, МЕТОДОЛОГИЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ОБЪЕКТОВ И СИСТЕМ.

- 2.1. Типы и виды экономико-математических моделей.
- 2.2. Классификация эконометрических моделей.
- 2.3. Методология экономико-математического моделирования экономических процессов, объектов и систем. Практические преимущества и ограничения.
- 2.4. Методология эконометрического моделирования экономических процессов, объектов и систем. Практические преимущества и ограничения.

3. РАЗРАБОТКА И РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ АНАЛИЗА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (В Т.Ч. В ИСТОРИЧЕСКОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ) И ИХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ.

- 3.1. Модели математического программирования.
- 3.2. Модели анализа на основе статистических методов.
- 3.3. Модели прогнозирования на основе методов эконометрики.

4. РАЗРАБОТКА И РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ И ИНСТРУМЕНТОВ АНАЛИЗА И ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ.

- 4.1. Методологические аспекты принятия решений.
- 4.2. Методы создания информационного обеспечения процессов принятия решений.
- 4.3. Технология систем поддержки принятия решений.
- 4.4. Интеллектуализация систем поддержки принятия решений.

5. РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА МОДЕЛЕЙ ОБЩЕГО И ЧАСТИЧНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ.

- 5.1. Модели общего экономического равновесия.
- 5.2. Модели частичного экономического равновесия.
- 5.3. Модели равновесного экономического роста.

6. МОДЕЛИ «ЗАТРАТЫ - ВЫПУСК».

6.1. Модели межотраслевого баланса.

6.2. Обобщенные модели межотраслевого баланса.

7. МОДЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФУНКЦИЙ.

7.1. Классические модели производственных функций.

7.2. Развитие классических моделей производственных функций.

7.3. Методы оценивания производственных функций.

8. ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ В ЭКОНОМИКЕ.

8.1. Модели линейного программирования.

8.2. Модели нелинейного программирования.

8.3. Модели дискретного программирования.

9. ТЕОРЕТИКО-ИГРОВЫЕ МОДЕЛИ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.

9.1. Модели статических игр.

9.2. Модели динамических игр.

10. РАЗРАБОТКА И РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ГЛОБАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ, ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ И СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОТРАСЛЕВОГО, МЕЖОТРАСЛЕВОГО, МЕЖРЕГИОНАЛЬНОГО И МЕЖСТРАНОВОГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.

10.1. Методы и модели анализа глобальной экономики.

10.2. Методы и модели анализа межстрановых связей.

10.2. Методы и модели анализа межотраслевых и межрегиональных связей.

11. КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕТОДЫ И ПРОГРАММЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.

11.1. Методы и программы математического моделирования.

11.2. Методы и программы статистического анализа.

11.3. Методы и программы эконометрического моделирования.

12. ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ. РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.

12.1. Модели случайных процессов и событий.

12.2. Модели систем массового обслуживания.

12.3. Эконометрические модели в имитационном моделировании.

13. АГЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ.

13.1. Агентно-ориентированный подход к моделированию экономической системы.

13.2. Технологии и приложения моделирования агентных и мультиагентных систем.

14. ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЕ И СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ, ФОРМИРОВАНИЯ И ТЕСТИРОВАНИЯ ГИПОТЕЗ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ. ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ И ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ.

14.1. Методы многомерного статистического анализа.

14.2. Регрессионные модели, методы оценивания и анализа их качества.

14.3. Модели панельных данных, методы оценивания и анализа их качества.

14.4. Модели временных рядов, методы оценивания и анализа их качества.

14.5. Динамические эконометрические модели, методы оценивания и анализа их качества.

14.6. Системы одновременных уравнений, методы оценивания и анализа их качества.

15. МЕТОДЫ АНАЛИЗА «БОЛЬШИХ ДАННЫХ» В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.

15.1. Технологии сбора и хранения «больших данных».

15.2. Методы и технологии обработки и анализа «больших данных».

16. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ. ЛАБОРАТОРНЫЕ И «ПОЛЕВЫЕ» ЭКСПЕРИМЕНТЫ, ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ИХ РЕЗУЛЬТАТОВ.

16.1. Методы лабораторных экспериментов.

16.2. Методы «полевых» экспериментов.

16.3. Планирование экспериментов. Оптимальные планы.

17. РАЗВИТИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СФЕРЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ ИНТЕРЕСОВ.

17.1. Инструментарий разработки систем поддержки принятия решений.

17.2. Инструментарий разработки экспертных систем.

18. РАЗВИТИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, РАЗРАБОТКИ И СОПРОВОЖДЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ИНТЕРЕСАХ СУБЪЕКТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

18.1. Экономические информационные системы. Стандарты корпоративных информационных систем.

18.2. Инструментальные средства проектирования БД.

18.3. Инструментарий автоматизированного проектирования, разработки и сопровождения информационных систем. CASE-средства.

Вопросы

1. Традиционные методы теоретических и эмпирических исследований: анализ, синтез, обобщение. Моделирование как метод научного познания в экономических исследованиях.

2. Определение модели и их классификация. Особенности и основные этапы процесса моделирования в экономике.

3. Имитационное моделирование, имитационная модель, система моделирования. Основные этапы имитационного моделирования.

4. Компьютерные модели, их виды и особенности. Компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент.

5. Развитие методологии экономико-математического моделирования: этапы истории; основные современные научно-прикладные направления.

6. Развитие статистической методологии в экономике: этапы истории; основные современные научно-прикладные направления.

7. Методологические аспекты принятия решений в экономике.

8. Многокритериальное принятие решений. Метод Саати.

9. Степенные производственные функции и их свойства. Классическая производственная функция Кобба-Дугласа.

10. Односекторная модель экономической динамики (модель Солоу). Основные свойства производственной функции модели.

11. Моделирование технического прогресса.

12. Технический прогресс в моделях Солоу.

13. Понятие частичного и общего равновесия. Модель общего равновесия в условиях совершенной конкуренции Эрроу-Дебре.

14. Модель рыночного равновесия Вальраса.

15. Понятия Парето-оптимальности, Парето-предпочтительности и Парето-несравнимости. Первая и вторая теорема благосостояния.

16. Экономика обмена и ее графическое представление в случае двух товаров и двух потребителей (ящик Эджворта).

17. Модель межотраслевого баланса Леонтьева.

18. Межотраслевые балансовые модели в анализе экономических моделей.

19. Модель международной торговли (линейная модель обмена).

20. Модель межотраслевого баланса Неймана.

21. Оптимизационный подход к формализации поведения экономических систем и его конкретизация для задач макроэкономики и микроэкономики. Типы оптимизационных задач.

22. Задачи линейного программирования и методы их решения.

23. Задачи нелинейного программирования и методы их решения.

24. Комбинаторные оптимизационные задачи и методы их решения.

25. Метод динамического программирования для задачи оптимального управления в дискретном и непрерывном времени. Уравнение Беллмана.

26. Статические игры с полной информацией. Равновесие в доминирующих стратегиях. Равновесие Нэша.
27. Модели, основанные на статических играх с полной информацией: дуополия Курно, олигополия Курно и Бертрана.
28. Существование РН и смешанные стратегии. Вычисление РН в смешанных стратегиях.
29. Общая модель динамической игры с полной и совершенной информацией. Обратная индукция и рациональность игроков.
30. Модели, основанные на динамических играх с полной и совершенной информацией: дуополия Штакельберга, последовательные переговоры с дисконтированием.
31. Игры с конечным числом повторений. Совершенное по подыграм равновесие Нэша (СПРН). Бесконечно повторяющиеся игры.
32. Моделирование на основе повторяющихся игр: сговор в олигополии Курно, модель эффективной заработной платы.
33. Моделирование глобальной экономики.
34. Моделирование межстрановых связей.
35. Моделирование межрегиональных связей.
36. Метод Монте-Карло в имитационном моделировании в экономике и управлении.
37. Понятия теории массового обслуживания. Показатели эффективности систем массового обслуживания. Потоки событий, методы анализа входного потока заявок и потока обслуживания заявок. Графы состояний систем массового обслуживания.
38. Случайные процессы. Уравнения Колмогорова для вероятности состояния системы массового обслуживания. Вероятность предельных состояний.
39. Системы массового обслуживания с отказами. Одноканальная и многоканальная системы с отказами. Формулы Эрланга.
40. Системы массового обслуживания с ожиданием. Системы массового обслуживания с неограниченной и ограниченной очередью.
41. Агентно-ориентированное моделирование экономической системы.
42. Основные понятия теории вероятностей. Функции распределения и плотности распределения. Основные свойства функций распределения.
43. Совместное распределение нескольких случайных величин. Условное распределение и его свойства.
44. Характеристики распределений случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции).
45. Генеральная совокупность, выборка и ее основные характеристики (среднее значение, дисперсия, асимметрия, квантили, функции распределения и плотности).
46. Основные понятия теории оценок и свойства оценок (несмещенность, состоятельность, асимптотическая нормальность, эффективность).
47. Понятия статистической гипотезы и статистического критерия. Схема проверки статистических гипотез.
48. Основные законы распределения непрерывных случайных величин. Распределения нормальное, хи-квадрат, Стюдента, Фишера.
49. Методы многомерного статистического анализа.
50. Классическая линейная модель множественной регрессии в теоретическом и эмпирическом вариантах. Экономическая интерпретация параметров.
51. Условия реализации обычного МНК. Теорема Гаусса-Маркова.
52. Учет линейных ограничений в модели регрессии. Условный МНК.
53. Неоднородность в данных и учет структурных изменений в уравнении регрессии.
54. Мультиколлинеарность факторов, её проявление, способы обнаружения и борьбы с ней.
55. Обобщенный МНК и его свойства, теорема Айткена.
56. Метод максимального правдоподобия.
57. Ошибки спецификации модели и их последствия.
58. Обнаружение гетероскедастичности и автокорреляции.
59. Устранение последствий гетероскедастичности с помощью взвешенного МНК. Авторегрессионное преобразование.

60. Тренд-сезонные модели временных рядов.
61. Модели стационарных временных рядов и методы их построения.
62. Модели нестационарных временных рядов и методы их построения.
63. Модели регрессии с качественными независимыми переменными.
64. Оценивание параметров моделей бинарного выбора с помощью метода максимального правдоподобия.
65. Преимущества панельных данных. Однонаправленные и двунаправленные модели панельных данных.
66. Качество подгонки (goodness-of-fit) моделей панельных данных.
67. Тестирование гипотез, решающих проблему выбора моделей панельных данных.
68. Косвенный, двухшаговый и трехшаговый МНК в системах эконометрических уравнений.
69. Методики проведения лабораторных экспериментов.
70. Методики проведения «полевых» экспериментов.
71. Оптимальное планирование экспериментов.
72. Понятие информационной технологии, свойства информационных технологий. Классификация информационных технологий.
73. Понятие информационной системы. Принципы создания и функционирования информационных систем. Система управления экономическим объектом и ее компоненты.
74. Стандарты корпоративных информационных систем.
75. Проектирование информационной системы. Понятие и структура проекта ИС. Основные компоненты технологии проектирования ИС. Методы и средства проектирования ИС. Стадии и этапы процесса проектирования ИС.
76. Автоматизированное проектирование ИС. Характеристика CASE-технологии. Функционально-ориентированный и объектно-ориентированный подходы. Содержание RAD-технологии прототипного создания приложений.
77. Понятие базы данных. Структурные единицы базы данных. Концептуальная, логическая и физическая модели данных. Выбор структуры логической модели данных.
78. Системы управления базами данных (СУБД) и их основные функции. Промышленные и персональные СУБД. Основные модели данных. Языки запросов.
79. Основные положения теории информационной безопасности информационных систем. Модели безопасности и их применение.
80. Методы представления знаний в базах информационных систем.
81. Интеллектуальные информационные системы: понятие, особенности и классификация. Модели представления знаний.
82. Системы поддержки принятия решений. Технология экспертных систем.
83. Большие данные: основные понятия и роль в цифровой экономике.
84. Сквозные технологии цифровой экономики по хранению, обработке и анализу больших данных.
85. Оперативная аналитическая обработка информации (OLAP): понятие, принципы и функциональные возможности.
86. Элементы и принципы интеллектуального анализа данных. Понятие и особенности функционирования систем Data Mining. Основные преимущества технологии Data Mining и ее применение в корпоративных системах.
87. Методы нейросетевого моделирования. Искусственные нейронные сети (ИНС). Алгоритмы обучения ИНС. Области применения ИНС.
88. Инструментальные средства математического моделирования в экономике.
89. Инструментальные средства имитационного моделирования в экономике.
90. Инструментальные средства статистического анализа и прикладной эконометрики.

Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы кандидатского экзамена в аспирантуру по научной специальности 5.2.2 Математические, статистические и инструментальные методы в экономике.

Основная литература.

1. Овчаров А.О. Методология научного исследования: учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 304 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - (Высшее образование: Магистратура). – DOI 10.12737/357. - ISBN 978-5-16-009204-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1545403> (дата обращения: 13.03.2022). - Режим доступа: по подписке.

2. Орехов А.М. Методы экономических исследований: учебное пособие / А.М. Орехов. — 2-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 344 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005748-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1416748> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Едренова В.Н. Статистическая методология в системе научных методов финансовых и экономических исследований: Учебник / Едренова В.Н., Овчаров А.О., Едренова В.Н. - М.: Магистр, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 464с. - ISBN 978-5-9776-0283-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1008019> (дата обращения: 13.03.2022). - Режим доступа: по подписке.

4. Сигал А.В. Моделирование экономики: учебное пособие / А.В. Сигал. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 283 с. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1096081. - ISBN 978-5-16-016314-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1096081> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

5. Гусева Е.Н. Экономико-математическое моделирование: учебное пособие / Е.Н. Гусева. - 4-е изд., стер. - Москва: Флинта, 2021. - 216 с. - ISBN 978-5-89349-976-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843162> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

6. Кундышева Е.С. Математические методы и модели в экономике: учебник для бакалавров / Е.С. Кундышева; под науч. ред. проф. Б.А. Сулакова. — 2-е изд. — Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. — 286 с. - ISBN 978-5-394-03138-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091164> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

7. Хуснутдинов Р.Ш. Экономико-математические методы и модели: учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 224 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005313-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039180> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

8. Клячкин В.Н. Статистические методы анализа данных: учебное пособие / В.Н. Клячкин, Ю.Е. Кувайскова, В.А. Алексеева. - Москва: Финансы и Статистика, 2021. - 240 с. - ISBN 978-5-00184-057-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1831431> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

9. Бабешко Л.О. Эконометрика и эконометрическое моделирование: учебник / Л.О. Бабешко, М.Г. Бич, И.В. Орлова. - Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2019. - 385 с.: ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-9558-0576-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1029152> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

10. Новиков А.И. Эконометрика: учебное пособие / А.И. Новиков. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 272 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004634-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045602> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

11. Айвазян С.А. Методы эконометрики: учебник / С.А. Айвазян Московская школа экономики МГУ им. М.В. Ломоносова (МШЭ). — Москва: Магистр: ИНФРА-

М, 2020. — 512 с. - ISBN 978-5-9776-0153-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043084> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

12. Зарова Е.В. Методы Data mining в обработке и анализе статистических данных (решения в R): монография / Е.В. Зарова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 232 с.: ил. - ISBN 978-5-16-016814-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1240276> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

13. Сергеев А.П. Введение в нейросетевое моделирование: учебное пособие / А.П. Сергеев, Д.А. Тарасов; под общ. ред. А.П. Сергеева. - 2-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА; Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2020. - 128 с. - ISBN 978-5-9765-4175-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1859878> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

14. Гвоздева В.А. Базовые и прикладные информационные технологии: учебник / В.А. Гвоздева. - Москва: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. - 383 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0885-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1406486> (дата обращения: 13.03.2022). - Режим доступа: по подписке.

15. Брежнев Р.В. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий: учебное пособие / Р.В. Брежнев. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2021. - 216 с. - ISBN 978-5-7638-4416-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819341> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература.

1. Орлова И.В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учебное пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Вузовский учебник: Инфра-М, 2019. - 389 с. - ISBN 978-5-9558-0208-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021491> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Сигал А.В. Теория игр и ее экономические приложения: учебное пособие / А.В. Сигал. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 418 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5b4462825d3c38.99437329. - ISBN 978-5-16-017115-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1759767> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Булыгина О.В. Имитационное моделирование в экономике и управлении: учебник / О.В. Булыгина, А.А. Емельянов, Н.З. Емельянова; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.А. Емельянова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014523-5. - DOI 10.12737/textbook_5b5ab5571bd995.05564317. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1192240> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

4. Лычкина Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов: учебное пособие / Н.Н. Лычкина. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 254 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/724. - ISBN 978-5-16-017094-7. Текст: электронный. -URL: <https://znanium.com/catalog/product/1709432> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

5. Сурина Е.Е. Методы анализа экономической информации и данных: учебно-методическое пособие / Е.Е. Сурина. - 3-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА, 2020. - 130 с. - ISBN 978-5-9765-2499-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150895> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

6. Белько И.В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: учебное пособие / И.В. Белько, И.М. Морозова, Е.А. Криштапович. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 299 с.: ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011748-5.

- Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1862599> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

7. Иванов Ю.Н. Экономическая статистика: учебник / под ред. Ю.Н. Иванова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 584 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/7728. - ISBN 978-5-16-010399-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1663727> (дата обращения: 13.03.2022). — Режим доступа: по подписке.

8. Аскеров П.Ф. Общая и прикладная статистика: учебник для студентов высшего профессионального образования / П.Ф. Аскеров, Р.Н. Пахунова, А.В. Пахунов; под общ. ред. Р.Н. Пахуновой. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 272 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/748. - ISBN 978-5-16-006669-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1008000> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

9. Соколов Г.А. Введение в регрессионный анализ и планирование регрессионных экспериментов в экономике: учебное пособие / Г. А. Соколов, Р.В. Сагитов. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 202 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-003646-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1001125> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

10. Нуреев Р.М. Курс микроэкономики: учебник / Р.М. Нуреев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Норма: ИНФРА-М, 2022. — 624 с. - ISBN 978-5-91768-450-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1845356> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

11. Информационные системы и цифровые технологии. Часть 1: учебное пособие / В.В. Трофимов, М.И. Барабанова, В.И. Кияев, Е.В. Трофимова; под общ. ред. проф. В.В. Трофимова и В.И. Кияева. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 253 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-109479-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1370826> (дата обращения: 13.03.2022). - Режим доступа: по подписке.

12. Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта: учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864091> (дата обращения: 13.03.2022). – Режим доступа: по подписке.

13. Цифровизация: практические рекомендации по переводу бизнеса на цифровые технологии. - Москва: Альпина Паблицер, 2019. - 252 с. - ISBN 978-5-9614-2849-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222514> (дата обращения: 13.03.2022). - Режим доступа: по подписке.