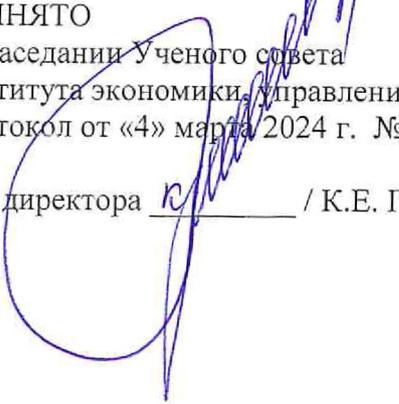


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И БИЗНЕСА

ПРИНЯТО

На заседании Ученого совета
Института экономики, управления и бизнеса
Протокол от «4» марта 2024 г. № 4

И.о. директора  / К.Е. Гришин

УТВЕРЖДЕНО

Проректор по образовательной
деятельности



И.А. Макаренко

«4» марта 2024 г.

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

5.2.2 Математические, статистические и инструментальные методы в экономике

Отрасль науки:

«Физико-математические науки»

Разработчик:

 / к.ф.-м.н., доцент кафедры цифровой экономики и коммуникаций, Абзалилова Л.Р.

 / д.э.н., заведующий кафедрой цифровой экономики и коммуникаций, Бахитова Р.Х.

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине по научной специальности 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике утверждена на заседании кафедры цифровой экономики и коммуникаций (Протокол от «21» февраля 2024 г. № 6).

1. Общие положения

1.1. Область науки:

5. Социальные и гуманитарные науки

Группа научных специальностей:

5.2. Экономика

Наименование отрасли науки, по которой присуждаются ученые степени:

Физико-математические науки

Шифр научной специальности:

5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике

1.2. Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине (далее «специальная дисциплина») по научной специальности 5.2.2. (Математические, статистические и инструментальные методы в экономике) разработана в соответствии с:

Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;

Приказом Минобрнауки России от 28.03.2014 г. № 247 «Об утверждении Порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня»;

Приказом Минобрнауки России от 05.08.2021 г. № 712 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в сфере высшего образования и науки и признании утратившими силу приказов Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2013 г. № 296 и от 22 июня 2015 г. № 607»;

Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 февраля 2021 г. № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, и внесении изменения в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. № 1093»;

Паспортом научной специальности 5.2.2. (Математические, статистические и инструментальные методы в экономике);

Уставом УУНиТ;

Приказом УУНиТ от 07.03.2023 г. № 0527 «О Порядке прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов».

1.3. Программа кандидатского экзамена регламентирует цель, задачи, содержание, организацию кандидатского экзамена, порядок работы экзаменационной комиссии, порядок оценки уровня знаний соискателя ученой степени кандидата физико-математических наук, и включает перечень вопросов, выносимых на кандидатский экзамен, рекомендации по подготовке к кандидатскому экзамену, в том числе, перечень литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к кандидатскому экзамену.

1.4. Кандидатские экзамены представляют собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата физико-математических наук (аспиранта/прикрепленного лица) к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

2. Цель проведения кандидатского экзамена

Целью проведения кандидатского экзамена по специальной дисциплине является оценка степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук (аспиранта/прикрепленного лица) к проведению научных исследований по научной специальности 5.2.2. (Математические, статистические и инструментальные методы в экономике) и отрасли наук: физико-математические науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация:

– проверка сформированности умений в области применения математических, статистических и инструментальных методов в экономике, использования междисциплинарных

установок и общенаучных понятий в решении комплексных задач теории и практики в конкретно научной исследовательской деятельности;

– получение практических навыков аргументации в обосновании научного статуса и актуальности конкретной исследовательской задачи, в работе с внеэмпирическими методами оценки выдвигаемых проблем и гипотез.

Сдача кандидатских экзаменов обязательна для присуждения ученой степени кандидата наук.

3. Задачи, решаемые в ходе сдачи кандидатского экзамена

В ходе сдачи кандидатского экзамена необходимо оценить:

– способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

– способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области математических, статистических и инструментальных методов в экономике;

– способность разработки теоретических и методологических положений анализа экономических процессов и систем с использованием экономико-математических методов;

– уровень и объем теоретических знаний в области современной экономической науки и важнейших ее разделов в области математических, статистических и инструментальных методов экономики;

– уровень и объем прикладных экономических знаний в области математических, статистических и инструментальных методов в исследовании экономических системах разного уровня;

– степень сформированности навыков и умений владения современными математическими, статистическими и инструментами средствами анализа экономических явлений, процессов, а также их прогнозирования;

– способность применять методы машинного обучения в исследовании социально-экономических процессов.

4. Структура и содержание кандидатского экзамена

4.1. Кандидатский экзамен по специальной дисциплине по научной специальности 5.2.2. (Математические, статистические и инструментальные методы в экономике) проводится в устной форме по билетам (Приложение № 1). Экзаменационный билет включает в себя два-три теоретических вопроса и практическое задание по теме диссертационного исследования.

Продолжительность устного ответа на экзамене – 20 минут, время на подготовку к ответу на экзаменационный билет – до 30 минут.

4.2. Комиссия по приему кандидатского экзамена по специальной дисциплине правомочна принимать кандидатский экзамен по специальной дисциплине, если в ее заседании участвуют не менее 3 специалистов, имеющих ученую степень кандидата или доктора наук по научной специальности, соответствующей специальной дисциплине, в том числе 1 доктор наук.

Решение, принятое комиссией, оформляется протоколом по установленной Университетом форме.

4.3. Университет вправе применять дистанционные образовательные технологии при проведении кандидатского экзамена. Особенности проведения кандидатских экзаменов с применением дистанционных образовательных технологий определяются локальным нормативным актом Университета.

При проведении кандидатского экзамена с применением дистанционных образовательных технологий Университет обеспечивает идентификацию личности аспирантов/прикрепленных лиц и контроль соблюдения требований, установленных локальным нормативным актом.

5. Перечень тем, вынесенных на кандидатский экзамен

Тема 1. Теоретические и методологические вопросы применения математических, статистических, эконометрических и инструментальных методов в экономических исследованиях.

Тема 2. Типы и виды экономико-математических и эконометрических моделей, методология их использования для анализа экономических процессов, объектов и систем.

Тема 3. Разработка и развитие математических и эконометрических моделей анализа экономических процессов (в т.ч. в исторической перспективе) и их прогнозирования. Тема

Тема 4. Разработка и развитие математических и компьютерных моделей и инструментов анализа и оптимизации процессов принятия решений в экономических системах.

Тема 5. Разработка и оценка моделей общего и частичного экономического равновесия.

Тема 6. Модели «затраты-выпуск».

Тема 7. Модели производственных функций.

Тема 8. Оптимизационные модели в экономике.

Тема 9. Теоретико-игровые модели в экономических исследованиях.

Тема 10. Разработка и развитие математических моделей глобальной экономики, эконометрических и статистических методов отраслевого, межотраслевого, межрегионального и межстранового социально-экономического анализа.

Тема 11. Компьютерные методы и программы моделирования экономических процессов.

Тема 12. Имитационное моделирование. Разработка и оценка имитационных моделей экономических процессов.

Тема 13. Агентно-ориентированное моделирование сложных экономических систем.

Тема 14. Эконометрические и статистические методы анализа данных, формирования и тестирования гипотез в экономических исследованиях. Эконометрическое и экономико-статистическое моделирование.

Тема 15. Методы анализа «больших данных» в экономических исследованиях.

Тема 16. Экспериментальные методы в экономических исследованиях. Лабораторные и «полевые» эксперименты, интерпретация их результатов.

Тема 17. Развитие и применение инструментария разработки систем поддержки принятия решений в сфере экономической политики и обеспечения национальных интересов.

Тема 18. Развитие и применение инструментария проектирования, разработки и сопровождения информационных систем в интересах субъектов экономической деятельности.

6. Перечень документов и материалов, которыми разрешается пользоваться на кандидатском экзамене

Во время проведения кандидатского экзамена аспирантам/прикрепленным лицам, привлекаемым к его проведению, запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

7. Перечень вопросов для проведения кандидатского экзамена:

1. Неравенство Чебышева. Задача оценки вероятностей заданных отклонений случайных величин от их средних значений при известных дисперсиях. Закон больших чисел (в форме Чебышева) как выражение свойства статистической устойчивости среднего значения. Центральная предельная теорема. Понятие статистической гипотезы и статистического критерия. Основные понятия теории оценок и свойства оценок (несмещенность, состоятельность, асимптотическая нормальность, эффективность). Принцип максимального правдоподобия (МП) для оценки параметров закона распределения случайной величины.

2. Генеральная совокупность, выборка и ее основные характеристики (среднее значение, дисперсия, асимметрия, квантили, функции распределения и плотности). Основные законы распределения непрерывных случайных величин. Функции плотности распределения, свойства и квантили одномерной, двумерной и n-мерной

3. Классическая линейная регрессионная модель. Метод наименьших квадратов (МНК).

4. Регрессионный анализ. Мультиколлинеарность. внешние признаки, методы диагностики, методы устранения.
5. Гетероскедастичность случайного возмущения и ее причины. Автокорреляция случайного возмущения и ее причины. Внешние признаки, методы диагностики, методы устранения.
6. Модели с дискретными зависимыми переменными. Модели бинарного выбора. Probit и Logit модели.
7. Системы регрессионных уравнений. Методы оценивания. Двухшаговый МНК и метод инструментальных переменных. Трехшаговый МНК. Динамические системы.
8. Оценивание регрессионных моделей в условиях эндогенности. Инструментальные переменные. Тест Хаусмана.
9. Слабо и сильно стационарные случайные процессы. Теорема Вальда.
10. Модели авторегрессии-скользящего среднего ARMA (p,q). Нестационарные временные ряды. Случайное блуждание.
11. Модели ARIMA (p,1,q). Подход Бокса-Дженкинса к определению степени интеграции временного ряда.
12. Кажущиеся тренды и регрессионные зависимости. Тест Дикки-Фуллера на наличие единичных корней. ADF тест и выбор числа лагов. Тесты на единичные корни со структурными сдвигами. Тест Перрона (с экзогенным структурным сдвигом). Тест Эндрюса-Зивотта (с эндогенным структурным сдвигом).
13. Регрессионные динамические модели. Авторегрессионные модели с распределенными лагами (ADL). Причинность по Грэнджеру (Grangercausality).
14. Коинтеграция временных рядов. Векторная авторегрессия (VAR(p)) и коинтеграция. Коинтеграционная регрессия. Тест Йохансена.
15. Модели авторегрессии – условной гетероскедастичности ARCH(p). Обобщенные модели авторегрессии – условной гетероскедастичности GARCH(p,q). Оценка параметров методом максимального правдоподобия.
16. Основные типы панельных данных. Фиксированные и случайные индивидуальные эффекты. Операторы “between” и “within”.
17. Проверка значимости групповых эффектов. Тест Хаусмана
18. Источники и способ учета гетероскедастичности ошибок в моделях со специфическим индивидуальным эффектом. Сущность метода Хаусмана-Тейлора.
19. Оценка моделей с серийно коррелированными ошибками. Одношаговый и двухшаговый ОММ. Оценка динамических моделей.
20. Теория производства и предложения благ. Производственная функция и техническая результативность производства.
21. Моделирование сферы потребления. Функции спроса по Маршаллу и Хиксу. Индексы цен. Модель оптимального объема производства общественных благ. Специальные формы функций полезности.
22. Моделирование производственных процессов. Производственные функции Кобба-Дугласа, Леонтьева и CES-функция. Специальные формы производственных функций.
23. Модель экономического равновесия Вальраса. Модель общественного благосостояния. Отказ рынка и аллокативная роль государства. Асимметрия информации.
24. Методы макроэкономического анализа. Рынки благ, денег, финансов, труда. Равновесие и экономический рост.
25. Магистральные модели экономики. Устойчивый уровень фондовооруженности. «Золотое» правило. Устойчивый уровень фондовооруженности при росте населения и технологическом прогрессе.
26. Статическая модель межотраслевого баланса. Динамическая модель межотраслевого баланса. Открытая и замкнутая динамические модели.
27. Неоклассическая модель общего экономического равновесия. Модель межвременного выбора Фишера. Модель инвестиций в основные фонды. Модель Шапиро-Стинглица.
28. Модель инфляции Фридмана. Модели спроса на деньги и предложения денег. Модель Манделла-Фридмана.

29. Информационные системы (ИС). Обеспечивающие и функциональные подсистемы ИС. Языки и системы программирования. Объектно-ориентированное программирование.
30. Базы данных и системы управления базами данных. Информационные объекты. Хранилища и витрины данных. Средства извлечения знаний.
31. Информационные системы бухгалтерского учета. Инструментальный и функциональный подходы к построению ИСБУ, их характеристика и анализ.
32. Информационные системы в страховых организациях. Функциональная структура информационных систем обработки экономической информации страховых организаций.
33. Информационные системы в кредитных организациях. Автоматизированная банковская система, ее классификация, структура, основные принципы создания. Автоматизация межбанковских расчетов, кредитных операций, депозитарного комплекса. Банковская аналитическая система.
34. Информационные системы в налоговых органах. Задачи и функции ИС федерального, регионального и территориального уровней. Технология взаимодействия ИС различных уровней.
35. Безопасность информации в ИС. Универсальные механизмы защиты ИС. Система защиты информации в ИС.
36. Системы поддержки принятия решений и интеллектуального анализа данных. Понятие и классификация экспертных систем. Характеристика нейросистем. Интеллектуальный анализ данных (ИАД, DataMining) в корпоративных системах и глобальных сетях.
37. Понятие многокритериальной оптимизации. Понятия альтернативы, критерия, ограничения. Методы свёртки критериев. Метод последовательных уступок. Метод анализа иерархии. Методы ELECTRE.
38. Принцип оптимальности Бэлламана. Основное рекуррентное уравнение Бэлламана. Динамическое программирование. Уравнение Эйлера, условия Лагранжа, Лежандра, функция Вейерштрасса. Условия трансверсальности. Принцип максимума Понтрягина. Связь принципа максимума с динамическим программированием. Метод нелинейных преобразований.
39. Моделирование конфликтов в финансово-экономической сфере. Основные понятия и определения теории игр. Классификация игр. Решение матричных игр с седловой точкой. Решение матричных игр без седловой точки. Смешанные стратегии. Теорема Дж. Фон Неймана о существовании решения в смешанных стратегиях.
40. Игры с природой. Оптимальная стратегия в игре с природой при известном распределении ее состояний. Максиминный критерий Вальда выбора стратегии в игре с природой при неизвестном распределении ее состояний. Критерий минимаксного риска Сэвиджа выбора стратегии в игре с природой при неизвестном распределении ее состояний. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица выбора стратегии в игре с природой при неизвестном распределении ее состояний.
41. Имитационное моделирование экономических систем. Сущность имитационного моделирования. Понятие модельного времени. Этапы построения имитационных моделей. Средства имитационного моделирования. Испытание имитационной модели. Исследования свойств имитационной модели. Планирование вычислительных экспериментов. Эксплуатация модели.
42. Агентно-ориентированное моделирование сложных экономических систем. Основы агентно-ориентированного моделирования сложных экономических систем. Методы агентно-ориентированного моделирования поведения агентов и взаимодействия между ними. Возможности агентно-ориентированного моделирования для изучения эффективности экономических политик и механизмов регулирования. Примеры применения агентно-ориентированного моделирования в экономике.
43. Основные методы сбора, хранения и обработки больших данных. Методы статистического анализа больших данных. Машинное обучение и искусственный интеллект в экономических исследованиях. Применение методов анализа больших данных в финансовой сфере. Прогнозирование экономических показателей с использованием методов анализа больших данных.

8. Порядок оценки уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук

8.1. Оценка уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук определяется экзаменационными комиссиями по пятибалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

8.2. При оценке знаний и уровня подготовки соискателя ученой степени кандидата наук, определяется:

- уровень освоения материала, предусмотренного программой кандидатского экзамена;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

8.3. Общими критериями, определяющими оценку уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук, являются:

– для оценки «отлично»: наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы;

– для оценки «хорошо»: наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала;

– для оценки «удовлетворительно»: наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике;

– для оценки «неудовлетворительно»: наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

9. Методические указания по подготовке к сдаче кандидатского экзамена

При подготовке к кандидатскому экзамену рекомендуется:

Внимательно прочесть источники в списке рекомендуемой литературы и проанализировать информацию.

Сделать выписки (конспект) необходимой информации в соответствии с темами и экзаменационными вопросами.

Систематизировать и классифицировать полученные данные по тематическим разделам и экзаменационным вопросам.

Составить рабочие записи – ключевые опорные пункты в соответствии с логикой ответа на экзаменационные вопросы.

Подобрать необходимую иллюстративную информацию по содержанию ответа на экзаменационные вопросы.

В ходе подготовки к выполнению практического задания обучающийся анализирует результаты диссертационного исследования.

10. Перечень рекомендуемой литературы и ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

Список рекомендуемой литературы

1. Орлова И. В. Экономико-математические методы и модели : компьютерное моделирование : учеб, пособие / И. В. Орлова, В. А. Половников .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2013 .— 389 с.

2. Ратникова, Т.А. Анализ панельных данных и данных о длительности состояний : учебное пособие / Т.А. Ратникова, К.К. Фурманов ; Высшая Школа Экономики Национальный Исследовательский Университет. - М. : Издательский дом Высшей школы экономики, 2014. - 374 с.

: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7598-1093-3 ; То же [Электронный ресурс]. -URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274953>

3. Кийко, П.В. Эконометрика. Продвинутый уровень : учебное пособие для магистрантов / П.В. Кийко, Н.В. Щукина. - М.; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 61 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3952-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?Page=book&id=279003>

4. Исследование операций в экономике : учеб, пособие / под ред. Н. Ш. Кремера. — учеб, пособие. — М.: Юрайт, 2011.

5. Математическое моделирование нестационарных экономических процессов / В. В. Лебедев, К. В. Лебедев. — М. : eТест, 2011 .

6. Ахтямов А. М. Математические модели экономических процессов : [монография]/ А. М. Ахтямов ; БашГУ. — Уфа : РИЦ БашГУ, 2009 .

7. Экономико-математические модели и методы : сборник научных трудов / Воронежский орд. Ленина гос. ун-т им. Ленинского комсомола; отв. ред. С. С. Шаталин. — Воронеж : Изд-во ВГУ, 1989

8. Романов, В.П. Информационные технологии моделирования финансовых рынков / В.П. Романов, М.В. Бадрина. - М.: Финансы и статистика, 2010. - 288 с. - (Прикладные информационные технологии). - ISBN 978-5-279-03444-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86077>

9. Финансовые рынки и экономическая политика России / М.А. Абрамова,

10. Б.Б. Рубцов, С.С. Сулакшин и др.; под ред. С.С. Сулакшин. - М. : Научный эксперт, 2008. - 139 с. - ISBN 978-91290-002-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.nhn?page^book&id=78165>

11. Белова, Е.В. Технический анализ финансовых рынков : учебное пособие /

12. Е.В. Белова, Д.К. Огороков ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Экономический факультет. - М. : ИНФРА-М, 2006. - 397 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-16-002034-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ra/index.php?page=book&id=276532>

13. Моисеевич, Ю.П. Особенности существования финансового рынка в России /Ю.П. Моисеевич. - М.: Лаборатория книги, 2012. - 94 с. - ISBN 978-5-504-00425-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.m/index.php?page=book&id^140271>

14. Берзон, Н.И. Инновации на финансовых рынках / Н.И. Берзон, Е.А. Буянова, В.Д. Газман ; под ред. Н.И. Берзон, Т.В. Теплова. - М.: Высшая школа экономики, 2013. - 422 с. - ISBN 978-5-7598-0882-4 ; То же [Электронный ресурс]. -URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page^book&id=227273>

15. Колемаев, В.А. Математическая экономика : учебник / В.А. Колемаев. - 3-е изд., стереотип. - М.: Юнити-Дана, 2012. - 401 с. - ISBN 5-238-00794-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114718>

16. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебное пособие для вузов / под ред. В. В. Федосеева.— М.: ЮНИТИ, 2000 .

17. Экономико-математические методы и модели : учеб, пособие / под ред. С. И. Макарова.— М.: Кнорус, 2007.

18. Фомин, Г.П. Математические методы и модели в коммерческой деятельности : учебник / Г.П. Фомин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 640 с. - ISBN 978-5-279-03353-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.Dhp?page=book&id=226298>

19. Перепелица, В.А. Системы с иерархической структурой управления. Разработка экономико-математических и инструментальных методов / В.А. Перепелица, Д.А. Тамбиева. - М.: Финансы и статистика, 2009. - 272 с. - ISBN 978-5-27903415-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86072>

20. Научный альманах фундаментальных и прикладных исследований. Деньги и регулирование денежного обращения / под ред. Л.Н. Красавина. - М. : Финансы и статистика, 2002.

- 224 с. - ISBN 5-279-02589-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=225788>
21. Алексеенко, В.Б. Математические модели в экономике : учебное пособие / В.Б. Алексеенко, Ю.С. Коршунов, В.А. Красавина. - М.: Российский университет дружбы народов, 2013. - 80 с. - ISBN 978-5-209-04814-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226848>
22. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебное пособие / В.В. Федосеев, А.Н. Тармаш, И.В. Орлова, В.А. Половников ; под ред. В.В. Федосеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юнити-Дана, 2012. - 303 с. - ISBN 5238-00819-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=14535>
23. Перепелица, В.А. Системы с иерархической структурой управления. Разработка экономико-математических и инструментальных методов / В.А. Перепелица, Д.А. Тамбиева. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 272 с. - ISBN 978-5-27903415-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86072>
24. Математические методы в современных экономических исследованиях : сборник научных статей / Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Экономический факультет. - М.: Проспект, 2014. - 146 с. - ISBN 9785-392-17844-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276561>
25. Канторович Л. В. Математико-экономические работы / Л. В. Канторович ; РАН, Сибирское отд-ние, Ин-т математики им. С. Л. Соболева. — Новосибирск : Наука, 2011
26. Сафиуллин Р. А. Математическое моделирование экономических систем : учеб. пособие / Р. А. Сафиуллин, И. Р. Сафиуллина ; БашГУ. — Уфа : РИО БашГУ, 2007.
27. Лагоша, Б.А. Оптимальное управление в экономике : учебное пособие / Б.А. Лагоша. - М.: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2004. - 133 с. - ISBN 5-7764-0392-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://bibliodub.ru/index.php?page=book&id=90665>
28. Лагоша, Б.А. Оптимальное управление в экономике. Теория и приложения : учебное пособие / Б.А. Лагоша, Т.Г. Апалькова. - М. : Финансы и статистика, - 221 с. - ISBN 978-5-279-03183-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63564>
29. Оптимальное управление / под ред. Н.П. Осмоловский, В.М. Тихомиров. - М.: МЦНМО, 2008. - 320 с. - ISBN 978-5-94057-367-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63270>
30. Тихомиров, В.М. Оптимальное управление / В.М. Тихомиров, В.М. Алексеев, С.В. Фомин. - М.: Физматлит, 2007. - 192 с. - ISBN 978-5-9221-0589-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67593>
31. Машунин, Ю.К. Теория управления. Математический аппарат управления в экономике : учебное пособие / Ю.К. Машунин. - М. : Логос, 2013. - 448 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-736-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=2B37S3>
32. Исследование операций в экономике : учебное пособие / Г.Я. Горбовцов, Н.Ю. Грызина, И.Н. Мастяева, О.Н. Семенихина. - М.: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2006. - 117 с. - ISBN 5-7764-0272-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=125197>
33. Токарев, В.В. Модели и решения: Исследование операций для экономистов, политологов и менеджеров : учебное пособие / В.В. Токарев. - М.: Физматлит, 2013. - 408 с. : схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1451-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275573>
34. Оптимальное управление в агрегированных моделях экономики / АН СССР, Ин-т социально-экономических проблем; отв. ред. Н. Н. Воробьев. — Ленинград : Наука, 1991 .
35. Срочко, Владимир Андреевич. Итерационные методы решения задач оптимального управления / В. А. Срочко ; Федеральная целевая программа "Гос. поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997-2000 гг.". — М. : Физматлит, 2000. — 160 с.

36. Друкер, Питер. Эффективное управление. Экономические задачи и оптимальные решения / Питер Друкер; Пер. с англ. — М. : ФАИР-ПРЕСС, 2002. — 288 с.
37. Ратникова, Т.А. Анализ панельных данных и данных о длительности состояний : учебное пособие / Т.А. Ратникова, К.К. Фурманов ; Высшая Школа Экономики Национальный Исследовательский Университет. - М. : Издательский дом Высшей школы экономики, 2014. - 374 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7598-1093-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&tid=274953>
38. Математическое моделирование: исследование социальных, экономических и экологических процессов (региональный аспект): учебное пособие / О. Бантjikова, В. Васянина, Ю. Жемчужникова и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» ; под ред. А.Г. Реннер. - 2-е изд. - Оренбург : ООО ИПК "Университет", 2014. - 367 с. - ISBN 978-5-4417-0438-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&iid=259261>
39. Путко, Б.А. Эконометрика : учебник / Б.А. Путко, Н.Ш. Кремер ; под ред. Н.Ш. Кремер. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юнити-Дана, 2012. - 329 с. - (Золотой фонд российских учебников). - ISBN 978-5-238-01720-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118251>
40. Ковалев, Сергей Викторович. Экономическая математика : учеб, пособие / С. В. Ковалев. — Москва : Кнорус, 2013. — 248 с.
41. Эконометрика : учеб, пособие / БашГУ; С. А. Горбатков [и др.].— Уфа : РИЦ БашГУ, 2012. — 203 с.
42. Лебедев, Валерий Викторович. Математическое моделирование нестационарных экономических процессов / В. В. Лебедев, К. В. Лебедев. — М. : eТест, 2011. — 336 с.
43. Эконометрика : учебник / под ред. И. И. Елисеевой. — М.: Проспект, 2011. — 288 с.
44. Бирюков, Александр Николаевич. Эконометрика : учеб, пособие / А.Н. Бирюков ; Башкирский государственный университет.— Уфа : РИЦ БашГУ, 2011. — 70 с.

Список рекомендуемых ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. База данных периодических изданий на платформе EastView: «Вестники Московского университета», «Издания по общественным и гуманитарным наукам» - <https://dlib.eastview.com/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>
3. Научная электронная библиотека eLibrary.ru - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. Справочно-правовая система Консультант Плюс - <http://www.consultant.ru/>
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» — <https://biblioclub.ru/>
6. Электронная библиотечная система «ЭБ УУНиТ» — <https://elib.bashedu.ru/>
7. Электронная библиотечная система издательства «Лань» — <https://e.lanbook.com/>
8. Архивы научных журналов на платформе НЭИКОН (Cambridge University Press, SAGE Publications, Oxford University Press) - <https://archive.neicon.ru/xmlui/>
9. Издательство «Annual Reviews» - <https://www.annualreviews.org/>
10. Издательство «Taylor&Francis» - <https://www.tandfonline.com/>
11. Федеральная служба государственной статистики - www.gks.ru
12. Министерство финансов РФ — www.minfin.ru
13. Международный валютный фонд — www.imf.org
14. Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования — www.forecast.ru
15. Информационно-издательский центр «Статистика России» — www.infostat.ru
16. Информационно-аналитический сайт в области информационных технологий — citforum.ru
17. Издание о высоких технологиях — cnews.ru

18. Библиотека Г. Верникова – все о менеджменте и IT - подборка аналитических материалов по вопросам экономики, менеджмента и информационных технологий. – vernikov.ru
19. Официальный портал IT-директоров (Реестр IT-поставщиков) – globalcio.ru
20. Журнал СIO – руководитель информационной службы – cio-world.ru
21. Единый архив экономических и социологических данных ВШЭ – <http://sophist.hse.ru/>

Пример экзаменационного билета для сдачи кандидатского экзамена по специальности «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике» для соискателей ученой степени кандидата физико-математических наук:

Кандидатский экзамен по специальности
«Математические, статистические и инструментальные методы в экономике»
для соискателей ученой степени кандидата физико-математических наук

Билет № 1

1. Основы теории многокритериальной оптимизации.
2. Методы обучения: сущность, их классификации. Прямое обучение. Исследование. Моделирование
3. Для следующего процесса $y_t = 1,2 + 0,9 \cdot y_t - 0,2 \cdot y_{t-1} + \varepsilon_t - \varepsilon_{t-1}$
при условии, что $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$:
 - а) проверьте, является ли данный процесс стационарным в широком смысле;
 - б) проверьте, является ли данный процесс обратимым;
 - в) если процесс нестационарный, то определите его степень интеграции