

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информатики и информационных технологий**

ПРОГРАММА

**вступительного экзамена в аспирантуру по подготовке научно-
педагогических кадров по направлению
09.06.01 Информатика и вычислительная техника
(профиль 2.3.5 Математическое и программное обеспечение
вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей)**

Махачкала 2023

Разработчик программы: Исмиханов З.Н. - к.э.н., доцент, зав. каф информационных систем и технологий программирования; декан факультета информатики и информационных технологий.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры информационных систем и технологий программирования 9 марта 2023г., протокол №8.

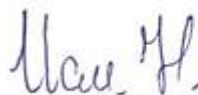
Зав. кафедрой



З.Н. Исмиханов

Программа утверждена на заседании Совета факультета информатики и информационных технологий 10 марта 2023 года, протокол №6.

Декан факультета информатики
и информационных технологий



Исмиханов З.Н.

Программа вступительного экзамена согласована с Управлением аспирантуры и докторантуры

«15» марта

2023 г.



Рамазанов Э.Т.

Программа по направлению подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (профиль 2.3.5 Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей) состоит из трех разделов:

1. Математика,
2. Информатика, информационные и компьютерные технологии
3. Математическое моделирование

Раздел I. Математика

Теория вероятности и математическая статистика.

1. Вероятностное пространство. Вероятность. Свойства вероятности. Дискретное вероятностное пространство.
2. Условная вероятность. Независимость событий. Критерий независимости. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
3. Случайная величина. Функция распределения и её свойства. Математическое ожидание. Дисперсия. Ковариация. Корреляция.
4. Характеристические функции и их свойства. Закон больших чисел.
5. Условное математическое ожидание и его свойства.
6. Цепи Маркова. Классификация состояний. Критерий возвратности.

Метод Монте-Карло в применении к решению уравнения переноса частиц.

1. Статистическая проверка случайных чисел.
2. Общий метод оценки математических ожиданий.
3. Простейшие методы Монте-Карло вычисления интеграла.

Численные методы.

1. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
2. Линейные одношаговые итерационные методы.
3. Одношаговые итерационные методы вариационного типа.
4. Двухшаговые итерационные методы вариационного типа
5. Численные методы решения нелинейных уравнений.
6. Численные методы решения систем нелинейных уравнений.

Экстремальные задачи. Выпуклый анализ.

1. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах.
2. Выпуклые задачи на минимум.
3. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование.
4. Задачи на минимакс.
5. Основы вариационного исчисления.
6. Задачи оптимального управления.
7. Принцип максимума. Принцип динамического программирования.

Теория вероятностей. Математическая статистика.

1. Элементы теории случайных процессов.
2. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения.
3. Элементы теории проверки статистических гипотез.
4. Элементы многомерного статистического анализа.
5. Основные понятия теории статистических решений.
6. Основы теории информации.

Раздел II. Информатика, информационные и компьютерные технологии

1. Понятие алгоритма, его основные свойства.
2. Понятия вычислительного процесса и исполнителя. Их взаимосвязь с понятием алгоритма.
3. Понятие конструктивного объекта. Алгоритм, данные и вычислительный процесс как конструктивные объекты.
4. Представление о потенциальной осуществимости алгоритма и потенциальной разрешимости алгоритмической проблемы.
5. Представление о данных и действиях в алгоритме. Понятие применимости алгоритма.
6. Основные понятия теории алгоритмов: область применимости, вычислимая функция, перечислимое множество, разрешимое множество. Взаимосвязь между ними.
7. Машины Тьюринга (МТ) как уточнение понятия алгоритма: определение, примеры, композиция МТ, сложность алгоритмов, Тезис

Тьюринга.

8. Нормальные алгоритмы Маркова (НАМ) как уточнение понятия алгоритма: определение, примеры, композиция НАМ. Сложность алгоритмов, Тезис Маркова.
9. Построение алгоритмов из алгоритмов: основные правила композиции и их свойства; формулировка основной теоремы.
10. Обоснование существования универсальных вычислителей: на примере универсальной машины Тьюринга.
11. Понятие алгоритмической проблемы и представление об алгоритмической разрешимости; доказательство существования алгоритмически неразрешимых проблем.
12. Взаимосвязь алгоритмических систем (А.С.). Взаимосвязь алгоритмической разрешимости и А.С.
13. Понятие о спецификации программы. Для чего нужно специфицировать программу.
14. Методика создания больших программ: осознание проблемы, спецификация проблемы, алгоритмизация.
15. Методика создания больших программ: абстракция. Способы повторного использования процедур, функций и программ.
16. Методика создания больших программ: кодирование, проверка правильности тестированием, оформление программы.
17. Методика создания больших программ: кодирование, доказательство правильности программы, оформление программы.
18. Принятие решений. Общая проблема решения. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения.

19. Исследование операций и задачи искусственного интеллекта.
Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования. Искусственный интеллект. Распознавание образов.
20. Алгоритмические языки. Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.
21. Принципы и методические основы цифровой трансформации бизнеса
22. Роботы и искусственный интеллект в управлении цифровой компанией
23. Изменение бизнес среды при цифровой трансформации бизнеса
24. Типовая модель процессов жизненного цикла сложной информационной системы
25. Основная цель современных технологий программной инженерии
26. Процесс разработки программного обеспечения

Раздел 3 Математическое моделирование

1. Основные принципы математического моделирования
2. Универсальность математических моделей.
3. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
4. Вариационные принципы построения математических моделей
5. Методы исследования математических моделей.
6. Математические модели в научных исследованиях.
7. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.
8. Понятие о моделировании объектов.
9. Математическое и физическое моделирование.
10. Математическая модель. Основные определения.
11. Теоретический, эмпирический и комбинированный методы разработки ММ.
12. Достоинства и недостатки ММ как метода.
13. Ситуации, в которых ММ является единственным методом познания (привести примеры).

14. Языки программирования, пригодные для разработки ММ.
15. Модели статики и динамики.
16. Модели детерминированные и стохастические.
17. Модели с распределенными и сосредоточенными параметрами.
18. Способы разработки математической модели.
19. Этапы работы над математической моделью.
20. Адекватность математической модели реальному объекту.
21. Методы решения уравнения с одной переменной. Этапы решения.
22. Методы решения систем линейных уравнений. Алгоритмы Гаусса и итераций.
23. Методы корреляционного и регрессионного анализа. Алгоритмы и программы методов.

24. Методы решения дифференциальных уравнений и их систем.
Алгоритмы и программы методов.
25. Моделирование классических распределений вероятности. Методы стохастического моделирования. Алгоритмы и программы методов.
26. Общая классификация методов оптимизации.
27. Методы линейного программирования. Алгоритмы и программы методов.
28. Методы нелинейного программирования. Алгоритмы и программы методов.

Литература

1. Автоматизированные информационные технологии в экономике: Учебник/. Под ред. проф. Г.А. Титоренко. – М.: ЮНИТИ, 2012. – 463с.
2. Адамадиев К. Р., Джаватов Д. К. Эконометрика. Краткий курс: учебное пособие. - Махачкала: Изд. Дом «Народы Дагестана», 2003. – 83с.
3. Адамадиев К.Р. Магомедгаджиев Ш.М. Математическая экономика: Учебное пособие. – Махачкала: Издательско-полиграфический центр ДГУ, 2009.-117 с.
4. Адамадиев К.Р. Разработка автоматизированных рабочих мест экономистов. Учебное пособие. – Махачкала: изд.-полиграф. центр ДГУ, 2005. – 67 с
5. Адамадиев К.Р., Адамадиева А.К. Компьютерное моделирование в экономике: учебное пособие. – Махачкала: Издательско-полиграфический центр ДГУ, 2014. – 211с.
6. Адамадиев К.Р., Адамадиева А.К., Экономико-математические методы и модели: учебно-методическое пособие для практических и лабораторных занятий. – Махачкала: Изд. ДГУ, 2003. – 45с.
7. Адамадиев К.Р., Асхабова А.Н. Информационные системы в экономике. Региональная сеть университетов (для экономического образования) Еврокаспий Проект NJEP – 21042-2000. Астрахань –

- Махачкала –Элиста – 2002 – Астрахань: 000 ЦНТЭП, 2002. – 156 с.
8. Айвазян С.А. Основы эконометрики. Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ- ДАНА, 2001.- 432с.
 9. Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. Системный анализ в управлении. Учебное пособие., М.: Финансы и статистика, 2003.
 - 10.Афанасьев В.Н., Юзбашев М.М. Анализ временных рядов и прогнозирование: учебник / - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2012. – 320 с.
 - 11.Афанасьев М.Ю. «Прикладные задачи исследования операций. Гриф УМО по классическому университетскому образованию» Серия: "Учебники РУДН" Издательство: "Инфра-М", 2015. -352с.

12. Баммаева Г.А. Учебно - методическое пособие по дисциплине «Интернет программирование». – М.: - «Перо», 2020. - 97с.
13. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы – М.: Наука, 1987.
14. Бахвалов Н.С. Численные методы: учебник/ Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний 2012
15. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. М.
16. Бахвалов Н.С., Лапин А.В. Численные методы в задачах и упражнениях. М. Высшая школа, 2000.
17. Боровков. А. А. Теория вероятности – М.: Едиториал УРСС, 2003.
18. В.И. Крылов, В.В. Бобков, П.И. Монастырский. Вычислительные методы т.1 и т.2 М.: Наука, 1976, 1977.
19. Валентинов В.А. Эконометрика. Практикум. – М. Дашков и К, 2016. – 436с.
20. Введение в эконометрику: учебник / М. Сток, М. Уотсон; пер. с англ. Под науч. ред. М. Ю. Турунцевой. - М. : Дело : РАНХиГС, 2015. - 834 с.
21. Вентцель Е.С. Исследование операций. М.: Сов. радио, 1972.
22. Волкова В. Н., Денисов А. А. Теория систем и системный анализ. Учебник.- М.: Юрайт, 2015 . - 464 с.
23. Г.П. Мирошниченко, А.Г. Петрашень Численные методы. Учебное пособие.-СПб: СПбГУИТМО,2007.-120 с.
24. Гаджиев Н.К. Магомедгаджиев Ш.М. Информационные системы управления предприятиями. 2-е издание, переработанное и дополненное: Учебное пособие. – Махачкала: Издательство «Апробация», 2020. – 167 с.
25. Глазырина Л.Л., Карчевский М.М. К 27 Численные методы: учебное пособие. — Казань: Казан. ун-т, 2012. — 122 с.
26. Горбатов В.А. Основы дискретной математики: Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Высш.шк., 1986 - 311с.
27. Горелик В.А. Исследование операций и методы оптимизации. М.:Издательский центр «Академия», 2013. – 272с.
28. Емельянов А.А. и др. Имитационное моделирование экономических

процессов: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.

29. Зенков, А.В. Численные методы : учеб. пособие / А.В. Зенков.— Екатеринбург : Изд- во Урал. ун-та, 2016.— 124 с.
30. И. Г. Ким, Н. В. Латыпова, О. Л. Моторина ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ Учебно–методическое пособие. Часть 2. Ижевск 2013
31. Иванов В.М. Численные методы / В. М. Иванов.— Екатеринбург : Изд- во Урал. гос. экон. ун-та, 2003.— 114 с
32. Информационные системы в экономике: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям и специальностям экономики и управления (060000). Под ред. Г.А. Титоренко. – 2-е изд. Перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. – 463с. ISBN 5-238-01065-6

33. Калемаев В.А. Математическая экономика: Учебник для вузов по экономическим специальностям. – М.: ЮНИТИ-МАНА, 2005. – 399 с.
34. Кетков Ю. MATLAB 7. Программирование, численные методы [Электронный ресурс] / Кетков Ю., Кетков А., Шульц М. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. – 752 с. – URL: <http://ibooks.ru> (ЭБС «IBOOKS»).
35. Кнут Д. Искусство программирования – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.
36. Кобелев Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем: Учебное пособие. – М.: Дело, 2003. – 336 с.
37. Ковалев В.В. Финансовый анализ: методы и процедуры. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 560 с.
38. Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике: Монография / Д.М. Дайитбегов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2013. – 587с.
39. Краснощеков П.С., Петров А.А. Принципы построения моделей.- М.: Изд-во МГУ, 1983.
40. Краснощеков П.С., Петров А.А. Принципы построения моделей. М.: Изд-во МГУ, 1984.
41. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математические методы и модели для магистров экономики. Учебное пособие. –СПб.: Питер, 2006. -496 с.
42. Лабораторные задания и методические указания по численным методам.
43. Магомедгаджиев Ш.М. Исследование операций и методы оптимизации. (учебное пособие). - М.: «Перо», 2020. – 174с.
44. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики.- М.: Наука, 1989.
45. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Д.С. Набатова.- М.: Юрайт, 2016.-292 с.
46. Методы оптимальных решений в экономике и финансах: учебник / под ред. В.М. Гончаренко, В.Ю. Попова.- 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2014. – 400с. - (Бакалавриат)
47. Михеева Е. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учеб. пособие.-М.:Издательский центр «Академия»,

48. Моделирование экономических процессов: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / Под ред. М.В.Грачевой, Ю.Н. Черемных, Е.А. Тумановой. - 2-е изд., перераб. и доп. -М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. - 543 с.
49. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа.- М.: Наука, 1981.
50. Самарский А. А., Гулин А. В. Численные методы – М.: Наука, 1989.
51. Самарский А.А. Введение в численные методы.- М.: Наука, 1982.
52. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование.- М.: Физматлит, 2002.
53. Сборник задач под редакцией Монастырного П.И. Минск, 1969.
54. Соболев И. М. Численные методы Монте-Карло – М.: Наука, 1973. (С)

55. Срочко, В.А. Численные методы. Курс лекций / В.А. Срочко – изд. 1-е стер. – М.: Лань, 2010. – 208 с.
56. У.Г. Пирумов. Численные методы. М.: Дрофа, 2003.
57. Ф.А. Новиков. Дискретная математика для программистов. - СПб.: Питер. 2010 - 204с.
58. Халин В.Г. Теория принятия решений в 2-х томах. Том 2. Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. – М.: Юрайт, 2016 . - 148 с.
59. Численные методы решения прикладных задач: учеб. пособие /Л.Ю. Катаева и [др.]; Нижегород. гос. техн. универ. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2014. – 283 с.
60. Ширяев А. Н. Теория вероятностей – М.: Наука, 1980.
61. Э.З. Любимский, В.В. Мартынюк, Н.П.Трифонов. Программирование. - М.: Наука, 1980.
62. Эконометрика : учебник для академического бакалавриата / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков, В. Ю. Щеколдин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2015. - 328 с.
63. Эконометрика : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В. И. Костюнин. - М.: Юрайт, 2014. - 285 с.
64. Эконометрика. Учебник для вузов. Под ред. И.И. Елисеевой: – М.: Финансы и статистика, 2001.
65. Эконометрика: учебник / В.С. Мхитарян, М.Ю. Архипова, В.А. Балаш, О.С. Балаш, Т.А. Дуброва, В.П. Сиротин. – М.: Проспект, 2015. – 384с.
66. Эконометрика: учебник для бакалавриата и магистратуры / под ред. Елисеевой И.И. – М.: Юрайт, 2016. – 449 с.
67. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учебник для бакалавров и магистров // И.В. Орлова, А.Н. Гармаш, В.В. Федосеев, под ред. В.В. Федосеева. – 4-е изд. перераб. и допол.- М.: Издательство Юрайт, 2014. – 328 с. – Серия: Бакалавр. Академический курс.
68. Экономико-математическое моделирование: Учебник для студентов вузов / Под общ. ред. И.Н. Дрогобыцкого. –М.: Издательство «Экзамен», 2004. -800 с. ISBN 5-94692-165-7

