



RUDN
university

Факультет физико-математических и естественных наук

Программа аспирантуры

1.2.3. Теоретическая информатика, кибернетика

Программа обучения в аспирантуре

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Срок обучения: 3 года

1. Научный компонент	2. Образовательный компонент	3. Итоговая аттестация
1.1. Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите	2.1. Дисциплины (модули): – Иностранный язык – История и философия науки – Теоретическая информатика, кибернетика – Педагогика высшей школы – Методология научных исследований	Оценка диссертации на предмет ее соответствия установленным критериям
1.2. Подготовка публикаций и(или) заявок на патенты	2.2. Практика – Педагогическая практика	
1.3. Промежуточная аттестация по этапам выполнения научного исследования	2.3. Промежуточная аттестация по дисциплинам (модулям) и практике	

Возможные направления исследований

1. Исследование, в том числе с помощью средств вычислительной техники, информационных процессов и структур, разработка и анализ моделей информационных процессов и структур.
2. Исследование методов и разработка средств кодирования информации в виде данных. Принципы создания языков описания данных, языков манипулирования данными, языков запросов. Разработка и исследование моделей данных и принципов их проектирования.
3. Исследование и разработка средств представления знаний. Принципы создания языков представления знаний, в том числе для плохо структурированных предметных областей и слабоструктурированных задач; разработка интегрированных средств представления знаний.
4. Разработка основ математической теории языков и грамматик, теории конечных автоматов и теории кодирования.
5. Разработка методов обеспечения высоконадежной обработки информации и обеспечения помехоустойчивости информационных коммуникаций для целей передачи, хранения и защиты информации; разработка основ теории надежности и безопасности использования информационных технологий.

Возможные направления исследований

6. Разработка математических, логических, семиотических и лингвистических моделей и методов взаимодействия информационных процессов, в том числе на базе специализированных вычислительных систем.
7. Разработка теоретических основ создания программных систем для новых информационных технологий. Общие принципы организации телекоммуникационных систем и оценки их эффективности.
8. Теория управляющих систем и оптимальное управление, синтез и сложность управляющих систем (в частности сложность алгоритмов и вычислений); эквивалентные преобразования управляющих систем; контроль функционирования управляющих систем.
9. Математическое программирование (теория и методы оптимизации, в частности, минимизация дискретных функций и алгоритмы на графах, стохастическая и полубесконечная оптимизация), динамическое программирование, некорректные и несобственные задачи оптимизации, теория и методы решения минимаксных задач, поиска равновесия, методы декомпозиции.
10. Исследование операций и теория игр, многокритериальная оптимизация, массовое обслуживание, имитационные системы, принятие решений в условиях риска и неопределенности, иерархические системы и процессы, теория нечетких множеств и решений.

Междисциплинарные испытания при приёме на обучение

На выполнение всего теста отводится 120 минут.
Весь тест оценивается из 100 баллов

Компьютерный тест состоит из 20 вопросов с множественным выбором ответа: с выбором одного правильного ответа из множества, с выбором нескольких правильных ответов из множества, с вычисляемым ответом.

- Для вопросов с выбором одного правильного ответа: за правильный ответ начисляется 5 баллов, за неправильный - ноль.
- Для вопросов с выбором нескольких правильных ответов: за полный правильный ответ начисляется 5 баллов, за частичный правильный ответ - учитывается каждая правильная часть ответа в процентном отношении.

Междисциплинарные испытания при приёме на обучение

Тест включает вопросы из следующих разделов математики:

- решение систем линейных уравнений
- операции над матрицами
- вычисление пределов
- схема Бернулли
- свойства вероятности и моментов,\
- свойства математического ожидания и дисперсии
- вычисление дисперсии непрерывной случайной величины
- свойства ковариации
- математическая логика
- вычисление определенного интеграла от рациональной функции
- экстремум функций двух переменных
- стационарные точки функции двух переменных
- задача Коши для уравнения с разделяющимися переменными
- анализ информационных технологий (беспроводные сети связи)
- математическая теория телетрафика
- теория конечных графов
- реляционные базы данных

Примеры вопросов в тесте

Решение системы линейных уравнений

Вычислите выражение

$$\frac{2\left(\frac{1}{2}x_2 + \frac{4}{15}x_1\right) - \frac{1}{2}(x_1 - x_2)}{\frac{\frac{3}{5}x_1 - \frac{1}{2}x_2}{2(x_2 - 4x_3)}},$$

если x_1, x_2, x_3 - решение системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 5 \\ -x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 2 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 1 \end{cases}$$

Ответ:

Примеры вопросов в тесте

Арифметические операции над матрицами

Вычислите $(1 \quad -1) \cdot \begin{pmatrix} 2 & -6 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}^{-1} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$.

Выберите один ответ:

- ☐ $-\frac{3}{10}$
- ☐ $\frac{3}{10}$
- ☐ $\frac{1}{10}$
- ☐ $-\frac{1}{10}$

Примеры вопросов в тесте

Операции над матрицами

Вычислите

$$(2; -1; 1) \left(\left(\begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ -1 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \frac{7}{2} - \frac{5}{4} \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \right) \begin{pmatrix} -2 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} \right)$$

Ответ:

Примеры вопросов в тесте

Вычисление определителей матриц 3-го порядка

Величина определителя

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 4 & 5 \\ -2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

равна:

- ☐ 9
- ☐ -1
- ☐ -3
- ☐ 0

Примеры вопросов в тесте

Вычисление пределов

Вычислите предел

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{\sin^2(\pi x) - \frac{3}{x^2} - 3}{\frac{1}{x^5} - \cos^2(\pi x) - 2} \right)$$

Ответ:

Примеры вопросов в тесте

Схема Бернулли

Проводятся 14 опытов, в каждом из которых может произойти «успех» с вероятностью $\frac{4}{19}$ или «неудача». Найти приближенно вероятность получения ровно 6 успехов в этих опытах.

- ☐ 0.079
- ☐ 0.013
- ☐ 0.15
- ☐ 0.040

Примеры вопросов в тесте

Свойства вероятности и моментов. Решение СЛАУ

Дискретная случайная величина ξ задана рядом распределения

ξ 0 1 3 5

P p_1 0.3 p_3 p_4

Известно, что $M\xi = 2.6$, $M\xi^2 = 11.2$. Найдите неизвестные вероятности

Выберите один или несколько ответов:

☐ a. $p_1 = 0.2$

☐ b. $p_4 = 0.2$

☐ c. $p_1 = 0.7$

• • •

Примеры вопросов в тесте

Вычисление интегралов (дисперсия непрерывной случайной величины)

Непрерывная случайная величина ξ задана плотностью распределения $p_\xi(x)$.

$$p_\xi(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ e^{-\frac{7}{2}x} + e^{-\frac{7}{5}x}, & x \geq 0 \end{cases}$$

Вычислите дисперсию случайной величины ξ . Точность ответа - пять знаков после запятой (с учетом правил округления).

Ответ:

Примеры вопросов в тесте

Свойства математического ожидания и дисперсии

Вычислите математическое ожидание и дисперсию случайной величины

$$\mu = \frac{-5\xi+6\eta+5}{7} + \xi - \frac{4+\xi+3\eta}{5}.$$

$$\text{Задано } M\xi = -\frac{5}{3}, M\eta = \frac{7}{9}, D\xi = \frac{49}{3}, D\eta = \frac{35}{27}, Cov(\xi, \eta) = -\frac{49}{27}$$

Выберите один или несколько ответов:

☐ a. $M\mu = \frac{1}{35}$

☐ b. $M\mu = -\frac{1}{70}$

☐ c. $D\mu = \frac{21}{175}$

• • •

Примеры вопросов в тесте

Свойства ковариации

Известно, что $D\xi = 2$, $D\eta = 3$, $Cov(\xi, \eta) = -\frac{2}{3}$.

Вычислите ковариацию $Cov(\xi, \mu)$, если $\mu = \frac{6 - 2\xi + 3\eta}{4} + \frac{5 - \xi - 3\eta}{3}$

Выберите один ответ:

- ☐ а. $Cov(\xi, \mu) = -\frac{47}{36}$
- ☐ б. $Cov(\xi, \mu) = \frac{7}{36}$

...

Примеры вопросов в тесте

Математическая логика

Математическая логика. Выберите правильный ответ начатого доказательства одного из законов эквивалентного преобразования

$$\neg x_1 x_2 + x_1 x_3 + x_2 x_3 = (\neg x_1 x_2 x_3 + \neg x_1 x_2 \neg x_3) + (x_1 x_2 x_3 + \neg x_1 \neg x_2 x_3) + \dots = ?$$

Выберите один ответ:

- ☐ a. $\neg(x_1 x_2 + x_1 x_3)$
- ☐ b. $\neg x_1 x_2 + x_1 x_3$
- ☐ c. Ни один ответ не верный
- ☐ d. $x_1 \vee x_2$

Примеры вопросов в тесте

Вычисление определенного интеграла от рациональной функции

Укажите целые числа, между которыми заключено значение интеграла

$$\int_{-8}^{-7} \frac{x^4 dx}{x^2 + 2x + 4}.$$

Выберите один ответ:

- ☐ 70 и 71
- ☐ 71 и 72
- ☐ 72 и 73
- ☐ 69 и 70

Примеры вопросов в тесте

Задача на экстремум для функции двух переменных

Укажите тип стационарной точки $(0, 0)$ функции $2y^3 + x^2 + 2xy + y^2$.

Варианты: 0 - max, 1 - min, 2 - седло, 3 - полюс.

- ☐ 3
- ☐ 1
- ☐ 0
- ☐ 2

Примеры вопросов в тесте

Стационарные точки функции двух переменных

Найдите стационарные точки функции $x^2 - 4y^2 + 6x + 3y$.

- ☐ $\left(-\frac{3}{2}, -\frac{5}{8}\right)$
- ☐ $\left(-2, \frac{11}{8}\right)$
- ☐ $\left(-3, \frac{3}{8}\right)$
- ☐ $\left(-2, \frac{3}{8}\right)$

Примеры вопросов в тесте

Решение задачи Коши для уравнения с разделяющимися переменными

Вычислите приближенно значение решения задачи Коши

$y' = x^3 y$, $y(0) = 8$ в точке $x = 1$.

- ☐ 12
- ☐ 10
- ☐ 11
- ☐ 9.2

Примеры вопросов в тесте

Анализ информационных технологий

Чем отличаются понятия SIR (signal-to-interference ratio) и SINR (signal-to-interference-plus-noise ratio)?

Выберите один ответ:

- ☐ В SIR не учитывается тепловой шум
- ☐ Понятия идентичны
- ☐ Понятия SINR не существует

Примеры вопросов в тесте

Математическая теория телетрафика

В теории телетрафика интенсивность поступления вызовов и длительность обслуживания являются величинами

Выберите один ответ:

- ☐ а. случайными
- ☐ б. постоянными
- ☐ с. детерминированными

Примеры вопросов в тесте

Математическая теория телетрафика

АТС имеет 4 линии связи. На станцию поступает простейший поток заявок с интенсивностью 1 вызов в минуту. Под простейшим потоком понимается поток, который обладает следующими свойствами: стационарность, отсутствие последействия, ординарность. Вызов, поступивший в момент, когда все линии заняты, получает отказ. Средняя продолжительность разговора 0,5 минуты. Найти вероятность p_0 числа занятых линий.

Выберите один ответ:

- ☐ а. $\frac{8}{633}$
- ☐ б. $\frac{192}{633}$
- ☐ в. $\frac{48}{633}$
- ☐ г. $\frac{384}{633}$
- ☐ д. $\frac{1}{633}$

Примеры вопросов в тесте

Теория конечных графов

Дан ориентированный граф G . Сумма степеней, выходящих из всех вершин графа равна 45. Чему равна сумма степеней, входящих во все вершины графа?

Выберите один ответ:

- ☐ a. Ни один из ответов не верен
- ☐ b. 20
- ☐ c. 18
- ☐ d. 25

Примеры вопросов в тесте

Реляционные базы данных

Какого типа получается связь, когда связываются первичные ключи двух таблиц баз данных?

Выберите один ответ:

- ☐ а. один-ко-многим
- ☐ б. многие-ко-многим
- ☐ в. один-к-одному

**УДАЧИ
НА ЭКЗАМЕНЕ!**