

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ШКОЛА КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный секретарь
Приемной комиссии

А.В. Тубайдулина

**Программа вступительного испытания в магистратуру по направлению
09.04.03 Прикладная информатика
Магистерская программа: «Инженерия искусственного интеллекта»**

Программа вступительного испытания в магистратуру составлена на основе требований федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Поступающий в магистратуру должен продемонстрировать:

- базовые знания в области дискретной математики, технологий и языков программирования и навыки решения типовых задач;
- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;
- способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;
- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем;
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе;
- способность программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач;
- способность проектировать ИС в соответствии с заданием;
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение;
- способность собирать детальную информацию для формализации требований пользователей заказчика;
- умение извлекать полезную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов, сети Интернет;
- умение находить, анализировать и контекстно обрабатывать научно-техническую информацию;
- умение понять поставленную задачу и формулировать результат;
- умение публично представить собственные и известные научные результаты; знание содержания, основных этапов и тенденции развития программирования, математического обеспечения и информационных технологий.

Вступительное испытание проводится в форме тестирования.

Тест состоит из 25 заданий, из них с 1 по 21 - задания с выбором ответа, с 22 по 25 - задания с кратким ответом.

Каждый правильный ответ в заданиях оценивается в 4 балла. Максимальная общая оценка за вступительное испытание – 100 баллов.

Победители/призеры студенческих олимпиад, победители/призеры/лауреаты конференций, конкурсов научных работ, грантов всероссийского или международного уровней могут претендовать на получение максимального количества баллов за вступительное испытание. Диплом победителя/призера/лауреата представляется в Приемную комиссию при подаче заявления и документов, но не позднее дня завершения приема заявлений и документов, установленного Правилами приема на обучение по программам магистратуры.

Перечень учитываемых студенческих олимпиад/конференций/ конкурсов/ грантов всероссийского/международного уровней:

Название конкурсного мероприятия	Профиль
Всероссийская студенческая олимпиада по дисциплине «Прикладная информатика»	Прикладная информатика
Всероссийская олимпиада студентов «Я – профессионал»	Электроника, радиотехника и системы связи
	Безопасность информационных систем и технологий критически важных объектов
	Интернет вещей и киберфизические системы
	Информационная и кибербезопасность
	Программирование и информационные технологии
	Искусственный интеллект
	Машинное обучение
	Программная инженерия
	Робототехника
«Высшая лига» - олимпиада для студентов и выпускников	Математическое моделирование
	Информационная безопасность
	Информатика и вычислительная техника
Большая математическая мастерская	Прикладная математика и информатика
	Математика
Универсиада "Ломоносов"	ИТ
	Компьютерные науки, теоретическая и лазерная физика
Конференции, конкурсы, гранты всероссийского/международного уровней*	Прикладная математика и информатика
	Профиль/тема, соответствующие направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

*рассматривается и принимается решение об учете экзаменационной комиссией.

Содержание программы тестирования ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАМИРОВАНИЕ

1. Понятие информационной системы (ИС). Классификация ИС, используемых в экономике.
2. Типы и пользователи информационных систем.
3. Виды обеспечения информационных систем.
4. Объектно-ориентированный подход в программировании. Понятие класса и объекта. Поля, методы и свойства класса.
5. Общие характеристики языка программирования высокого уровня (по выбору*).

6. Процедуры и функции (подпрограммы) в языках программирования высокого уровня. Способы передачи параметров в процедурах и функциях.
7. Основные операторы языков программирования (выбора, повторения, перехода) в различных языках программирования (по выбору*).
8. Принципы объектно-ориентированного программирования. Принцип инкапсуляции. Принцип наследования. Принцип полиморфизма. Принцип абстракции.
9. Типы данных в различных языках программирования (по выбору*).
10. Технологии Web-программирования. Язык разметки HTML. Каскадные таблицы стилей CSS.
11. Стандартные типы данных, типы данных, определяемые пользователем (массивы, структуры, списки, деревья). Стандарты представления, реализация в различных языках программирования.
12. Алгоритмы сортировки данных. Постановка задачи сортировки. Реализация алгоритмов на примере сортировки числового массива.
13. Алгоритмы поиска данных.
14. Рекуррентные соотношения. Стандартные типы данных, типы данных, определяемые пользователем (массивы, структуры, списки, деревья). Стандарты представления, реализация в различных языках программирования.
15. Алгоритмы сортировки данных. Постановка задачи сортировки. Реализация алгоритмов на примере сортировки числового массива.

* языки программирования: C++, C#, Pascal, Python.

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

1. Системы счисления. Перевод чисел из n -ичной системы в m -ичную. Системы счисления с основанием 2^n .
2. Основные понятия теории графов: граф, вершины, дуги.
3. Способы задания графа, связность, расстояния в графах, степени вершины.
4. Постановка и алгоритмы решения задачи нахождения кратчайшего расстояния в графе.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА

1. Методы решения нелинейных скалярных уравнений (метод половинного деления, метод хорд, метод Ньютона, метод простой итерации).
2. Метод Гаусса решения системы линейных алгебраических уравнений.
3. Численное интегрирование: простейшие квадратурные формулы (метод прямоугольников, метод трапеций), оценка погрешности.

ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

1. Понятие системы. Принципы системности. Классификация систем.
2. Понятие модели в научном познании. Классификация моделей. Требования к моделям. Математическое моделирование.
3. Понятие задачи принятия решений, основные участники процесса принятия решения.
4. Структуризация системы целей. Дерево целей.
5. Постановка и элементы задачи выбора
6. Задача многокритериальной оптимизации. Способы устранения многокритериальности.
7. Шкалы для измерений и оценки альтернатив (абсолютная, нормированная, ранговая, номинальная, балльная).
8. Графовые модели, задача поиска кратчайшего пути на графах. Матрица смежности и матрица инцидентности.

БАЗЫ ДАННЫХ

1. Модели систем управления данными (сетевая, иерархическая, реляционная).
2. Моделирование баз данных на основе процесса нормализации. Нормальные формы 1НФ, 2НФ, 3НФ.

3. Методология проектирования реляционной базы данных. Концептуальное, логическое и физическое моделирование
4. Основные понятия реляционных баз данных: домен, отношение, атрибут, внешний ключ, первичный ключ.
5. Язык SQL. Операторы для манипуляции с данными (добавления, удаления, получения, обновления).
6. Документоориентированные СУБД

СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Назначение и уровни сетевых моделей OSI и TCP/IP.
2. Основные протоколы стека TCP/IP.
3. Принципы коммутации и маршрутизации, маршрутизируемые и маршрутизирующие протоколы.
4. Комплексная защита объектов информатизации.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

1. Понятие жизненного цикла информационных систем.
2. Модели жизненного цикла разработки программного обеспечения (каскадная, инкрементная, эволюционная).
3. Понятие бизнес-процесса. Методологии моделирования бизнес-процессов.
4. Описание процессов предметной области в одной из нотаций (IDEF0, DFD, BPMN).
5. Построение семантической модели предметной области с помощью диаграмм «сущность – связь» (ER-диаграмм)
6. Язык моделирования UML. Основные виды диаграмм при проектировании информационных систем.

Контрольные вопросы

1. В какой из моделей жизненного цикла предусматривается запланированное улучшение и выпуск новых версий программного обеспечения?
2. В какой из моделей жизненного цикла циклически повторяется процесс разработки с анализом, уточнением требований и результатов?
3. Какие основные требования предъявляются к моделям?
4. В какой из нотаций моделирования бизнес-процессов указываются функции, механизмы и управление?
5. В каком численном методе решения уравнения вида $f(x) = 0$ используются значения функции $f(x)$ и ее производной?
6. Для чего предназначены документоориентированные СУБД и на основе какого они подхода реализуются?
7. Какие операторы в языке SQL используются для удаления данных, для получения данных из таблицы, для добавления данных в таблицу?
8. Какие термины используют в теории баз данных для обозначения строки и столбца таблицы в источнике данных?
9. Как может быть проведена классификация информационных систем по архитектуре?
10. Какая из нотаций является нотацией для построения диаграмм «сущность-связь»?
11. Какая из шкал измерения используется для упорядочения объектов (альтернатив) по некоторому критерию?
12. Какие виды обеспечения существуют в информационной системе?
13. Какие из шкал измерения являются количественными?
14. Какие методы передачи данных позволяют передавать и принимать информацию одновременно?
15. Какие операторы языка программирования высокого уровня относятся к операторам управления?
16. Что является основным структурным элементом кода программы в объектно-ориентированном языке программирования?

17. Что из себя представляет «дерево» как структура данных?
18. Что такое матрицы смежности и инцидентности, как составить матрицу смежности (инцидентности) для графа?
19. Какие базовые алгоритмы существуют для решения задачи поиска кратчайшего пути на графе?
20. Какие методы сортировки являются низкопроизводительными?
21. Как можно задать числовую последовательность с помощью рекуррентного соотношения?
22. Как интерпретируется заданный IP-адрес?
23. Какие уровни выделяются в стеки протоколов TCP/IP?
24. Какой из способов устранения многокритериальности называется аддитивной сверткой критериев?
25. Когда искусственную систему, являющуюся аналогом реальной, можно считать моделью?
26. Назвать основные блоки диаграмм IDEF0 для моделирования бизнес-процессов.
27. Назначение и примеры UML-диаграмм прецедентов (use case)?
28. Определите классы систем в соответствии с заданным критерием (например, по взаимодействию с внешней средой).
29. Понятие бизнес-процесса, задачи инжиниринга и реинжиниринга бизнес-процессов.

Рекомендуемая литература

1. Клименко, И. С. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / И. С. Клименко. — Сочи : РосНОУ, 2018. — 264 с. — ISBN 978-5-89789-093-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162178> (дата обращения: 07.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Затонский, А.В. Информационные технологии: разработка информационных моделей и систем: учеб. пособие / А.В. Затонский. — М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014.
3. Ивашко, А. Г. Информационные системы и технологии: учебное пособие / А. Г. Ивашко, Ю. Е. Карякин; Тюм. гос. ун-т. - Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2013.
4. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / В.В. Коваленко. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2023. - 320 с. <https://znanium.ru/catalog/document?id=415461> (дата обращения: 07.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Парфилова Н. И. Программирование: основы алгоритмизации и программирования: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Информатика и вычислительная техника/ Н. И. Парфилова, А. Н. Пылькин, Б. Г. Трусов; ред. Б. Г. Трусов. - Москва: Академия, 2012. - 240 с.
6. Барков, И. А. Объектно-ориентированное программирование : учебник / И. А. Барков. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 700 с. — ISBN 978-5-8114-3586-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/329549> (дата обращения: 07.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Пятибратов, А.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2013. - 736 с.
8. Троелсен Э. Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5 = PRO C# 5.0 and the .NET 4.5 Framework/ Э. Троелсен; пер. с англ. Ю. Н. Артеменко. - 6-е изд. - Москва: Вильямс, 2013. - 1312 с.
9. Вейцман, В. М. Проектирование информационных систем : учебное пособие для спо / В. М. Вейцман. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-8572-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —

URL: <https://e.lanbook.com/book/177833> (дата обращения: 07.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Чекмарев, Ю. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебное пособие / Ю. В. Чекмарев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 184 с. — ISBN 978-5-94074-459-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1146> (дата обращения: 07.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Базы данных: учебник / Л.И. Шустова, О.В. Тараканов. - М.: НИЦ ИНФРАМ, 2024. - 304 с. Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/document?id=446540> (дата обращения: 07.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Копырин, А. С. Базы данных : учебное пособие / А. С. Копырин. — Сочи : СГУ, 2019. — 106 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147663> (дата обращения: 07.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных: с примерами на Паскале. -Санкт-Петербург: Невский Диалект, 2008.-352 с.

14. Гаврилова Н.М. Вычислительная математика: учебное пособие. – Тюмень: Изд-во ТюмГУ. Ч.1. – 2008. 112 с.

15. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. – СПб.: Лань, 2009. – 672 с.

16. Жуков В. Г. Безопасность вычислительных сетей: в 2 ч. Ч.1. Базовые протоколы стека TCP/IP : учебное пособие / В. Г. Жуков Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т, 2012 124 с.

17. Зайцева С.С., Виноградова А.А. Дискретная математика. – Тюмень: Изд-во ТГУ, 2011. – 160 с.