

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)



СОГЛАСОВАНО

И. о. проректора по УРиМП

И. И. Лебедев

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в магистратуру по направлению подготовки
09.04.01 – Информатика и вычислительная техника
по программе Искусственный интеллект и цифровые двойники в топливно-
энергетическом комплексе

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительных испытаний в магистратуру по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (далее ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень магистратура), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (МОН РФ) № 918 от 19 сентября 2017 г., номер государственной регистрации № 48478 от 09.10.2017 г.

Вступительные испытания являются формой входного контроля и предназначены для определения теоретической и практической подготовленности поступающего в магистратуру бакалавра или специалиста и проводятся с целью определения соответствия компетенций, знаний, умений и навыков поступающего требованиям обучения в магистратуре по направлению подготовки.

Основные задачи вступительных испытаний:

- выявление общекультурных и профессиональных компетенций претендента;
- определение уровня овладения претендентом общекультурными и профессиональными компетенциями;
- проверка уровня знаний претендента;
- определение склонности к научно-исследовательской деятельности;
- выяснение мотивов поступления в магистратуру;
- определение уровня научных интересов;
- определение уровня научно-технической эрудиции претендента.

Прием на обучение осуществляется на основе конкурса по результатам вступительных испытаний.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень дисциплин, входящих в междисциплинарный экзамен и список рекомендуемой для подготовки литературы.

В ходе вступительных испытаний поступающий должен показать:

- знание теоретических основ дисциплин бакалавриата по соответствующему направлению;
- владение специальной профессиональной терминологией и лексикой;
- умение использовать математический аппарат при изучении и количественном описании реальных процессов и явлений;
- владение культурой мышления, способность в письменной и устной речи правильно оформлять его результаты;
- умение поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительное испытание проводится экзаменационной комиссией, по билетам, составленным на основе тем вопросов, приведенных в разделе 3 программы.

Форма вступительного испытания - письменно-устная (решение экзаменационного билета в письменной форме и собеседование). Экзаменационные билеты вступительных испытаний, проводимых в письменной форме, состоят из четырех вопросов и должны обязательно включать один вопрос из разделов «Информатика», «Математические основы программирования», «Организация ЭВМ и систем», второй вопрос из раздела «Программная инженерия», «Защита информации», третий вопрос из раздела «Базы данных» и четвертый вопрос из раздела «Программирование».

На вступительном испытании устанавливается 100-балльная шкала оценок. Выставленная оценка не может быть дробным числом. Минимальное количество баллов на вступительном испытании, подтверждающее успешное его прохождение, составляет не менее 45 баллов.

На письменную часть вступительного испытания отводится 2 астрономических часа, максимальная оценка - 60 баллов (по 15 баллов за вопрос).

При проведении письменной части вступительного испытания абитуриентам запрещается пользоваться научной и учебной литературой, заранее подготовленными записями, телекоммуникационными средствами. При нарушении данных требований абитуриент удаляется из помещения сдачи экзаменов и вступительное испытание считается абитуриентом не выполненным, о чем делается соответствующая запись в экзаменационной ведомости. Передача вступительных испытаний не допускается.

Итоговое устное собеседование вступительного испытания проводится по результатам представленного письменного ответа испытуемого. Поступающему могут быть заданы вопросы смыслового, уточняющего и другого характера для выяснения глубины знаний и выставления объективной оценки. В ходе собеседования поступающим могут быть также заданы вопросы, направленные на уточнение причин выбора данной программы магистерской подготовки, круга интересов поступающего и целей его поступления в магистратуру. Продолжительность устной части ответа - не более 15 минут, максимальное количество баллов - 40 (по 10 баллов за ответ по каждому заданию экзаменационного билета).

Распределение баллов между теоретическим вопросом и задачей билета приведено в таблице 1.

№	Максимальное количество баллов			
	Задание	за письменную часть	за устный ответ	за задание
1	Теоретический вопрос	15	10	25
Итого		60	40	100

Критерии выставления оценок на вступительном испытании представлены в таблице 2.

Баллы	Описание
83 - 100	выполнены все задания, убедительно, полно и развернуто отвечает на вопросы при защите.
64 - 82	выполнены все задания, практически отвечает на вопросы во время защиты.
45 - 63	выполнены практически все задания, ошибается в ответах на вопросы во время защиты, но исправляет ошибки при ответе на наводящие вопросы.
0 – 44 баллов	выполнены не все задания, практически не отвечает на вопросы во время защиты.

3. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

В основу программы положены дисциплины бакалавриата, формирующие требуемые компетенции:

- информатика;
- математические основы программирования;
- организация ЭВМ и систем;
- программная инженерия;
- интеллектуальные системы и технологии;
- базы данных;
- программирование.

Информатика.

Основные понятия информатики: информация, данные, знания. Сходства и отличия. Измерение информации. Вероятностный подход к измерению информации. Измерение информации: Алфавитный подход к измерению информации. Кодирование текстовой информации. Равномерные коды. Эффективные коды. Методика Шеннона-Фано. Эффективные коды. Методика Хаффмана. Кодирование числовой информации. Правила сложения целых чисел в машинных кодах. Кодирование графической информации. Кодирование звуковой информации.

Математические основы программирования.

Множества. Способы задания множества. Операции с множествами. Мощность множества. Упорядоченное множество. Прямое произведение множеств. Декартово произведение множеств. Основные операции на множествах, их свойства.

Отношения. Бинарные отношения и их свойства. Примеры множеств и отношений. Функции алгебры логики, способы их задания. Фиктивные и существенные аргументы. Алгоритм проверки на существенность/фиктивность.

Высказывания. Логические операции с высказываниями. Тавтологически истинные формулы. Правильные рассуждения. Проблема разрешимости в алгебре высказываний.

Алгебра логики. Понятие логической функции. Примеры логических функций одной и двух переменных. Формулы алгебры логики. Минимизация функций алгебры

логики, цель и критерии минимизации, общие подходы. Определение минимизации в классе ДНФ: покрытие, импликанты, СкДНФ, ТДНФ, МДНФ.

Определение графа. Способы задания графов. Операции с графами. Типы графов. Связность графа, сильно связный граф. Транзитивное замыкание. Алгоритм выделения компонент сильной связности орграфа с помощью транзитивного замыкания. Нагруженный граф. Пути в графе. Нахождение минимального пути в графах.

Линейное программирование. Двойственные задачи в линейном программировании.

Целочисленное линейное программирование. Основные Алгоритмы. Метод ветвей и границ.

Динамическое программирование. Теория массового обслуживания. Определение характеристик типовых систем массового обслуживания (СМО). Приоритетные СМО.

Организация ЭВМ и систем.

Структурная организация и микроархитектура процессора. Логическая, функциональная структура процессора. Структурная организация. Стадии выполнения команды. Устройство управления. Микропрограммный и программный методы управления.

Системные ресурсы: архитектура, управление, распределение. Организация пространства ввода-вывода. Организация прерываний в ЭВМ: внешние прерывания, прямой доступ, программно-управляемый обмен. Внешние интерфейсы. Классификация, типы, назначение. Технологии распределения и управления памятью.

Архитектурные особенности организации ЭВМ различных классов. CISC-, RISC-архитектура. Концепции конвейерной и параллельной обработки. Процессор Intel. Регистровая модель. Защищенный режим. Обработка прерываний. Формат команд, режимы адресации. Сравнительные характеристики ЭВМ различных классов.

Программная инженерия.

Жизненный цикл ПО. Содержание основных этапов жизненного цикла ПО. Основные характеристики методологий разработки ПО. Характеристики эффективных требований к ПО. Основные методы выявления требований к ПО. Виды архитектуры ПО. Основные принципы юзабилити ПО. Стандарт SWEBOOK: области знаний (компетенций) программного инженера. Основные модели жизненного цикла программного обеспечения. Основные методологии жизненного цикла программного обеспечения. Классификация требований. Методы выявления и документирования требований. Способы описания требований к ПО: классификация, достоинства и недостатки. Нотация UML: вид диаграмм и блоков, принципы построения.

Интеллектуальные системы и технологии.

Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Области практического применения ИИС. Стадии разработки экспертных систем. Идентификация проблемы. Экспертные

системы. Классификация интеллектуальных систем. Классификация по масштабу, по сфере применения. Реализация экспертных систем. Участники процесса проектирования интеллектуальной системы. Проблема представления знаний. Данные и знания. Свойства знаний и отличие знаний от данных. Представление знаний и вывод на знаниях. Типы знаний. Извлечение и представления знаний. Продукционные модели представления знаний. Представление знаний в виде фреймов. Лингвистическая переменная. Неформальное определение лингвистической переменной. Примеры лингвистической переменной. Нечеткие множества. Функция совместимости. Операции над нечеткими множествами и их геометрическая интерпретация. Понятие о треугольных нормах. Методы построения функций принадлежности. Нечеткие выводы. Этапы логического вывода. Алгоритмы нечетких выводов Mamdani, Tsukamoto и их геометрическая интерпретация. Нечеткие выводы. Этапы логического вывода. Алгоритмы нечетких выводов Sugeno, Larsen и их геометрическая интерпретация. Модели представления знаний, их достоинства и недостатки. Архитектура нейронных сетей. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Классификация нейронных сетей. Обучение нейронных сетей. Нейронные сети и алгоритмы обучения. Модель нейрона.

Базы данных.

Классификация баз данных. Определения, основные функции, виды. Реляционная модель данных. Основные понятия, графическое изображение, примеры. Основные компоненты систем управления реляционными базами данных. Таблицы, запросы, формы, отчеты. Нормализация таблиц реляционной базы данных. Определение, виды, понятия. Первая нормальная форма реляционной модели данных. Определение, требования, примеры. Вторая нормальная форма реляционной модели данных. Определение, требования, примеры. Третья нормальная форма реляционной модели данных. Определение, требования, примеры. Как осуществляется операция выборки из отношения. Поясните оператор условия. Какие виды семантических связей двух отношений вы знаете по множественности и модальности. Поясните их. Какие виды связи приводят к созданию слабой сущности на этапе логического моделирования. Чем отличается этап логического моделирования предметной области. Как из концептуальной модели получается логическая модель данных. Объясните, как при степени связи 1:n модальность влияет на количество формируемых отношений и приведите примеры.

Программирование.

Понятие алгоритма. Определение алгоритма. Свойства алгоритма. Основные структуры алгоритмов. Методы описания алгоритмов. Этапы разработки программы. Синтаксические и семантические ошибки. Таблица тестов, назначение и правила составления. Типы данных. Классификация операций. Приоритет операций. Выражение. Конструирование арифметических и логических выражений. Область применения логических выражений.

Подпрограммы. В чем назначение подпрограмм? Процедуры и функции. Выделение памяти при вызове подпрограмм.

Назовите область действия локальных и глобальных переменных. Передача данных между программой и п/п с помощью глобальных переменных.

В чем различие передачи данных по значению и по ссылке?

Тип данных строка. Обработка строк. Процедуры обработки строки.

Какой объект называется рекурсивным? Рекурсивные алгоритмы. Примеры. В чем преимущества и недостатки использования рекурсивных процедур и нерекурсивных? В чем заключается главное требование к рекурсивным процедурам?

Эффективность алгоритма. Проведите анализ на примере сортировки выбором.

Файлы. Файловые типы данных. Этапы обработки файлов.

4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Буйначев С.К. Основы программирования на языке Python : учебное пособие / Буйначев С.К., Боклаг Н.Ю.. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 92 с. — ISBN 978-5-7996-1198-9.

2. Дроботун Н.В. Алгоритмизация и программирование. Язык Python : учебное пособие / Дроботун Н.В., Рудков Е.О., Баев Н.А.. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 119 с. — ISBN 978-5-7937-1829-5.

3. Мейер, Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия / Б. Мейер. — 3-е изд. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 285 с. — ISBN 978-5-4486-0513-0.

4. Соловьев, Н. А. Введение в программную инженерию : учебное пособие / Н. А. Соловьев, Л. А. Юркевская. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 112 с.

5. Базы данных : учеб. пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 400 с.

6. Базы данных : учебник / Л.И. Шустова, О.В. Тараканов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 304 с.

7. Информатика : учебник / И.И. Сергеева, А.А. Музалевская, Н.В. Тарасова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 384 с.

8. Максимов, Н.В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем [Текст] : учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 512 с.

9. Самуйлов, С. В. Алгоритмы и структуры обработки данных : учебное пособие / С. В. Самуйлов. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 132 с.

10. Вирт, Никлаус Алгоритмы и структуры данных / Никлаус Вирт ; перевод Ф. В. Ткачева. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 272 с.

11. Алексеев, В. Е. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений [Электронный ресурс] / В. Е. Алексеев, В. А. Таланов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 153 с.

12. Базовые и прикладные информационные технологии: Учебник / Гвоздева В. А. — М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. — 384 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) — ISBN 978-5-8199-0572-2, 300 экз.

13. Информационные технологии : учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, Я.О. Теплова, Е.Л. Румянцева, А.М. Баин / под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2015. — 320 с.

14. Колдаев В. Д. Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: ил.; 60x90 1/16. ISBN 978-5-8199-0333-9.

15. Пятаева, А. В. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич. — Электрон. текстовые данные. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 144 с. — 978-5-7638-3873-2.