



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тюменский индустриальный университет»
Приёмная комиссия

ПРОГРАММА

вступительных испытаний в форме междисциплинарного экзамена

по направлению подготовки магистров

09.04.02 Информационные системы и технологии

(программа Искусственный интеллект в промышленности)

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К вступительным испытаниям в магистратуру допускаются лица, имеющие документ государственного образца о высшем образовании.

Вступительные испытания призваны определить наиболее способного и подготовленного поступающего к освоению основной образовательной программы по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний в магистратуру по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» разработана на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 926, и охватывает базовые дисциплины подготовки бакалавров по данному направлению.

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

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩЕГО В МАГИСТРАТУРУ

Лица, имеющие высшее образование и желающие освоить магистерскую программу, зачисляются в магистратуру по результатам вступительных испытаний, программы которых разрабатываются Университетом для установления у поступающего наличие следующих компетенций:

- самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при создании автоматизированных систем обработки информации и управления;
- решением стандартных и нестандартных профессиональных задач с искусственным интеллектом;
- программирования, отладки и тестирования информационных интеллектуальных систем;
- применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;
- изучать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по направлению исследований в области разработки информационных систем, обработки и управления для объектов нефтегазодобычи.

3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания в форме междисциплинарного экзамена проводятся в виде тестирования (в том числе допускается проведение вступительного испытания с использованием персональных компьютеров) в соответствии с утверждённым расписанием.

Тест содержит 25 тестовых вопросов с выбором одного или нескольких вариантов ответа из нескольких вариантов ответа.

Продолжительность вступительного испытания - 30 минут.

Результаты испытаний оцениваются по 100 бальной шкале.

4. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Программа вступительных испытаний в форме междисциплинарного экзамена базируется на основной образовательной программе подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 «Информационные системы и

технологии». Вопросы по междисциплинарному экзамену охватывают основополагающие положения следующих разделов:

– *Теория информации, данные и знания.* Основные понятия теории информации. Свойства информации. Основные процессы преобразования информации. Качество информации. Объективность информации. Знания – производная информации: эффективное управление собственным временем, оценка самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. Информационный канал (ИК). Информационная система (ИС). Сигнал, информация. Кибернетический подход: информационные аспекты изучения систем. Энтропия. Количество информации. Основы математики. Основные результаты Шенноновской теории информации: информационные характеристики источника сообщений, количество и скорость передачи информации по дискретному и непрерывному каналам, пропускная способность канала. Изучение основных методов и применения алгоритмов эффективного, помехозащищенного кодирования. Основы математики: отображение модели состава на основе теории множеств. Базовые понятия теории графов при отображении структуры системы. Передача информации. Различные модели каналов связи: дискретные, непрерывные. Информационные характеристики каналов: скорость передачи информации, пропускная способность. Организация и проведение вычислительного эксперимента. Планирование и реализация статистического моделирования информационных процессов на ЭВМ.

– *Программирование.* Одномерные и двумерные массивы. Динамические переменные. Переменные типа «указатель». Функциональная декомпозиция алгоритмов. Применение функций и/или процедур. Алгоритмы поиска и сортировки в массивах. Структурный тип данных и алгоритмы их обработки. Линейный связный список: модели представления и основные операции с ним. Реализация на базе массива и динамического списка. Стек:

модель представления и основные операции. Реализация на базе массива и динамического списка. Очередь: модель представления и основные операции. Реализация на базе массива и динамического списка. Объектно-ориентированный подход для разработки программного обеспечения. Его достоинства и недостатки. Характеристика объектно-ориентированных языков. Принципы объектно-ориентированного программирования. Понятие АТД (абстрактный тип данных), преимущества АТД. Реализация инкапсуляции в программировании. Реализация наследования в объектно-ориентированных языках программирования. Реализация полиморфизма в объектно-ориентированных языках программирования. Применение шаблонов для повторного использования классов.

– *Алгоритмы и структуры данных.* Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Основные классы вычислительной сложности. Анализ сложности алгоритмов. Анализ сложности рекурсивных алгоритмов. Линейный поиск. Бинарный поиск. Сортировка «пузырьком». Сортировка вставками. Сортировка выбором. Сортировка подсчетом. Быстрая сортировка. Пирамидальная сортировка. Сортировка слиянием. Односвязные и двусвязные списки. Стеки. Деки. Очереди. Множества. Реализация структуры данных множество. Понятие хэш-функции. Виды хэш-функций. Два способа реализации хэш-таблиц: открытая и закрытая адресация. Понятие графа. Понятие дерева. Бинарные деревья. Обходы бинарных деревьев. Бинарные деревья поиска. Алгоритмы на бинарных деревьях поиска. Кучи. Обходы графов. Алгоритмы на графах.

– *Моделирование систем.* Типы классификации моделей. Материальные (физические) и идеальные модели. Когнитивные, содержательные, концептуальные, формальные модели. Компьютерные модели. Математическая модель. Классификация моделей. Основные этапы математического моделирования. Генерация случайных событий. Система

имитационного моделирования Anylogic. Методика построения моделей с помощью системы Anylogic. Примеры. Языки имитационного моделирования. СМО их классы и основные характеристики. Моделирование СМО. СМО с отказами. СМО с ожиданием.

– *Инфокоммуникационные системы и сети.* Сеть (история, функции, компоненты, характеристики), OSI, TCP/IP. инкапсуляция, декапсуляция, PDU. LAN (компоненты, функции), Устройства: HUB, Switch, Bridge, Router, Ethernet (CSMA/CD), MAC, Token Ring, FDDI, Collisions, MAC-адрес, Ethernet Frame, Системы счислений (BIN, HEX, DEC). Connecting to Ethernet LAN, U TP, RJ-45, Топологии(физические, логические), STP(protocol) ARP. IP-адреса, IPv6, TCP/IP(TCP, UDP). RARP, BOOTP, DHCP. DNS, ICMP, tracert, WAN. Router. Static routing. Dynamic routing, routed/routing protocols, Автономные системы. Предотвращение маршрутных петель, RIP. Распределение нагрузки, Static+RIP, IGRP Распределение нагрузки, Static+RIP, IGRP.

– *Технологии программирования.* Язык программирования: семантика, синтаксис, алфавит, идентификатор, объект, представление, переменная, константа, литерал. Жизненный цикл программы. Компоненты среды разработки. Императивное программирование: структурное, процедурное, объектно-ориентированное, агентноориентированное, обобщённое. Декларативное программирование: функциональное, логическое. Прикладные математические пакеты (среды математического программирования). Краткая история развития языков программирования. Среда исполнения JRE и .NET CLR. Введение в синтаксис C++. Базовые (фундаментальные) типы данных. Логический, символьный, целочисленные, вещественные типы: множества значений и допустимые операции. Типы с фиксированным размером. Примеры литералов для различных типов. Указатели и ссылки. Константность. Инструкции выбора (ветвления) и цикла.

Инструкции break и continue. Понятие оператора. Приоритет операторов. Объявление и определение функции. Способы передачи аргументов в функцию. Объявление статических переменных в теле функции. Рекурсия.

– *Информационная безопасность и защита информации.* Понятие безопасности информации, угрозы, уязвимости, атаки. Обзор основных уязвимостей автоматизированных систем. Понятие криптографии, криптографического алгоритма, ключа. Симметричные и асимметричные криптографические алгоритмы. Современные блочные симметричные криптоалгоритмы, их характеристика. Проблемы аутентификации данных и электронная цифровая подпись. Однонаправленные хэш-функции. Электронная подпись на примере одного из алгоритмов ЭЦП. Обеспечение безопасности операционных систем: основные угрозы; идентификация, аутентификация, авторизация субъектов доступа; разграничение доступа; аудит. Безопасность в открытых сетях. Основные стандарты: SSL/TLS, IPsec, их назначение, принципы работы.

– *Информационные системы в управлении предприятием.* Компьютерные сети. Классификация и принципы построения компьютерных сетей. Корпоративные сети. Беспроводные сети. Информационная безопасность в компьютерных сетях. Интернет-технологии в управлении. Состояние и перспективы развития концепции «электронного правительства» в России. Маркетинговые интернетисследования. Интернет-сервисы. Основы Web-технологий. Web-дизайн. Обслуживание Webсайта. Web-протоколы. Webсервисы. Процессный, системный и ситуационный подходы к управлению. Основные методики описания и анализа бизнеспроцессов. Ключевые понятия реинжиниринга бизнес-процессов. Технологии бизнес моделирования. Технология быстрого описания бизнеспроцессов. Системы поддержки принятия решений (СППР): понятие, назначение, структура. Классификация систем поддержки принятия решений. Задачи, решаемые с

привлечением СППР. Классификация информационных систем управления предприятием. Системы MES-класса. ERP-системы. Системы BPM-класса. Основные понятия BI. Управление взаимоотношениями с клиентами: основные направления, стратегия реализации и тенденции развития CRM.

– *Надежность и качество информационных систем.* Термины и определения в области надежности. Основные показатели надежности невосстанавливаемых (неремонтируемых) систем. Основные показатели надежности восстанавливаемых (ремонтируемых) систем. Законы распределения, используемые при оценке надежности. Аналитические методы расчета надежности информационных систем. Повышение надежности систем путем резервирования. Расчет надежности по статистическим данным. Доверительные интервалы при нормальном распределении случайной величины. Доверительные интервалы при экспоненциальном распределении случайной величины. Определение доверительных интервалов при отсутствии отказов. Критерии согласия. Критерий Пирсона. Критерий Колмогорова. Проблемы надежности программных комплексов. Модели надежности программных комплексов. Типы отказов и сбоев при исполнении комплекса программ. Основные факторы, влияющие на надежность функционирования комплекса программ. Обеспечение надежности и повышение качества программ. Тестирование и испытание программ. Критерии надежности программных комплексов.

– *Операционные системы.* Понятие ОС. Классификация ОС. Обзор различных архитектур ОС (классическая, микроядерная и т.п.). Файловые системы: основные функции. Обзор основных файловых систем. Принципы организации файловых систем (рассмотреть на примере одной из ФС, например, FAT, NTFS, EXT4 и т.п.). Управление вводом/выводом в операционных системах, основные концепции. Синхронный и асинхронный ввод/вывод. Кэширование операций ввода/вывода. Процессы и потоки в ОС.

Структура контекста процесса/потока. Системные вызовы по работе с процессами и потоками (на примере WinAPI, LinuxAPI по выбору). Планирование процессов, дисциплины планирования. Понятия приоритета и очереди процессов. Динамическое и вытесняющее планирование. Взаимодействие процессов. Понятие критической секции. Средства межпроцессного взаимодействия (программные и именованные каналы, сообщения, семафоры, мьютексы, сокеты и т.п.). Понятие виртуальной памяти, сегментное, страничное, странично- сегментное распределение. Стратегия подкачки страниц. Принципы построения интерфейсов операционных систем. Понятие API. Варианты реализации API. Платформенно-независимый интерфейс POSIX. Понятие системы программирования, принципы функционирования. Статические и динамические библиотеки подпрограмм.

– *Анализ данных и машинное обеспечение.* Машинное обучение и основные принципы работы. Жизненный цикл. Основные инструменты. Перспективы развития машинного обучения. Преобразование проблемы в аналитическую модель. Оценка возможности реализации. Подготовка данных. Проектирование и реализация. Качество данных. Обзор. Определение проблем. Обработка пропущенных значений и выбросов. Визуализация отношений между признаками. Ковариация и корреляция. Нормализация. Статистическое группирование. Формирование выборки. Деревья решений. Модель энтропии Шеннона. Алгоритм ID3. Обобщения. Альтернативный выбор признаков и показатели неоднородности. Обработка непрерывных целевых признаков. Прогнозирование непрерывных целевых признаков. Усечение деревьев. Ансамбль моделей. Пространство признаков. Измерение сходства с помощью расстояния. Алгоритм ближайшего соседа. Обработка зашумленных данных. Поиск. Нормализация данных. Прогнозирование непрерывных целевых признаков. Меры сходства. Отбор

признаков. Линейная регрессия. Множественная линейная регрессия. Градиентный спуск. Скорость обучения. Интерпретация моделей. Определение скорости обучения. Обработка категориальных признаков. Моделирование нелинейных зависимостей. Многоклассовая логистическая регрессия. Оценочный эксперимент. Показатели эффективности. Статистика Колмогорова-Смирнова. Оценка моделей после внедрения. Перспективы развития методов машинного обучения. Выбор метода машинного обучения. Вычислительная возможность перцептрона. Теорема Колмогорова. Обучение многослойного перцептрона: метод обратного распространения ошибки. Обучение нейронных сетей: применение градиентного спуска и стохастических методов. Конструирование перцептронов. Обучение RBF-сетей методом максимизации ожидания. Двухклассовая классификация. Опорные и другие векторы. Проблемы обучения SVC. Регрессия и классификация. Многоклассовая классификация. Сведение многоклассовой классификации к последовательности двухклассовых. Голосование независимо обучаемых распознавателей. Бустинг. Градиентный спуск в пространстве распознавателей. Регрессия. Логистическая регрессия. Двухклассовая классификация. Многоклассовая классификация. Оптимизация голосования распознавателей. Случайность в обучении.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Список основной литературы:

1. Объектно-ориентированное программирование [Текст]: практикум: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Информатика и вычислительная техника" / Т. А. Павловская, Ю. А. Щупак. - СПб. [и др.] : Питер, 2008. - 265 с.
2. Воронова, Л. И. Machine Learning: регрессионные методы интеллектуального анализа данных: учебное пособие / Л. И. Воронова, В. И. Воронов. - Москва: Московский технический университет связи и

информатики, 2018. — 82 с. — ISBN 2227- 8397. - Текст: электронный // Электроннобиблиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL:: <http://www.iprbookshop.ru/81325.html>.

3. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Прикладная информатика" / А. И. Гусев, В. С. Киреев. - Москва : Академия, 2014. - 288 с.

4. Зыков С.В. Программирование. Объектно-ориентированный подход [Текст]: учебник и практикум для академического бакалавриата: для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям / С. В. Зыков; Высшая школа экономики. - Москва: Юрайт, 2016. - 156 с.: ил. - (Бакалавр. Академический курс)

5. Иванова Г.С. Программирование [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 230100 "Информатика и вычислительная техника" / Г. С. Иванова. - 3-е изд., стер. - Москва: КноРус, 2014. - 426 с. : ил.; 22 см. - (Бакалавриат).

6. Кук, Д. Машинное обучение с использованием библиотеки H2O / Д. Кук ; перевод с английского А. Б. Огурцова. - Москва: ДМК Пресс, 2018. - 250 с. - ISBN 978-5-97060-508-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL:: <https://e.lanbook.com/book/97353>

7. Коэльо, Л.П. Построение систем машинного обучения на языке Python : электроннобиблиотечная система : сайт / Л.П. Коэльо, В. Ричарт ; пер. с англ. А.А. Слинкин. - Москва: ДМК Пресс, 2016. — 302 с. - ISBN 978-5- 97060-330-7 - URL: <https://e.lanbook.com/book/82818>.

8. Лаврищева Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и case-средства: Учебник / Е. М. Лаврищева. - 2-е изд. - Электрон.дан.col. - М: Издательство Юрайт, 2018. - 280 с.

9. Математическая логика и теория алгоритмов [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Математика" / В. И. Игошин. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. - 448 с.

10. Методы решения оптимизационных задач [Текст]: Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Гапанович, И. В. Гапанович; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. - 272 с.

11. Романьков В.А. Введение в криптографию [Текст]: курс лекций: студентам вузов / В. А. Романьков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: ФОРУМ, 2012. - 239 с.

12. Системное программное обеспечение [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" и "Автоматизированные системы обработки информации и управления" направления подготовки дипломированных специалистов "Информатика и вычислительная техника" / А. Ю. Молчанов. - 3-е изд. - М. [и др.] : ПИТЕР, 2010. - 400 с.

13. Вяткин Александр Игоревич Инфокоммуникационные системы и сети: Методические указания для практических работ и самостоятельной работы студентов по дисциплине «Инфокоммуникационные системы и сети», «Настройка и администрирование компьютерных сетей» для студентов всех профилей и форм обучения направления 09.03.02 – Информационные системы и технологии /сост. А.И. Вяткин; Тюменский индустриальный университет.- Тюмень: Издательство центр БИК ТИУ 2016.- 44 с.

14. Флегонтов, А. В. Моделирование информационных систем. Unified Modeling Language : учебное пособие / А. В. Флегонтов, И. Ю. Матюшичев. - СанктПетербург: Лань, 2018. - 112 с. - ISBN 978-5-8114-2907-3. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: -URL: <https://e.lanbook.com/book/>

Список дополнительной литературы

1. Вирт Н. Разработка операционной системы и компилятора. Проект Оберон. [Электронный ресурс] / Н. Вирт, Ю. Гуткнехт. - Москва: ДМК Пресс, 2012. - 560 с.

2. Мейер Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] / Б. Мейер. - Инструменты, алгоритмы и структуры данных, 2021-01-23. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 542 с.

3. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по напр. "Информатика и вычислительная техника", по спец. "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"/ В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 4-е изд.. - Санкт-Петербург: Питер, 2012. - 944 с.: ил.; 24 см. - (Стандарт третьего поколения). - Библиогр.: с. 917. - Алф. указ.: с. 918-943.

4. Рябко Б.Я. Криптографические методы защиты информации [Сайт]: учебное пособие / Б. Я. Рябко. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2012. - 229 с.

5. Самуйлов С. В. Алгоритмы и структуры обработки данных [Сайт]: Учебное пособие / С. В. Самуйлов. - Саратов: Вузовское образование, 2016. - 132 с.

6. Компьютерные сети: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования/ Н. В. Максимов. - 4- е изд., перераб. и доп.- Москва: Форум, 2010. - 464 с.

7. Флегонтов, А. В. Моделирование информационных систем. Unified Modeling Language: учебное пособие / А. В. Флегонтов, И. Ю. Матюшичев. - СанктПетербург: Лань, 2018. - 112 с. - ISBN 978-5-8114-2907-3. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: - URL: <https://e.lanbook.com/book/>.

8. Дуев, С. И. Решение задач математического моделирования в системе MathCAD: учебное пособие / С. И. Дуев. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 128 с. - ISBN 978- 5-7882-2251-6. - Текст: электронный // Электронно-

библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. Режим доступа: - URL:
<http://www.iprbookshop.ru/79498.html>

9. Ефромеева, Е. В. Имитационное моделирование: основы практического применения в среде AnyLogic: учебное пособие / Е. В. Ефромеева, Н. М. Ефромеев. - Саратов: Вузовское образование, 2020. - 120 с. - ISBN 978-5- 4487-0586-1. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. Режим доступа: - URL:
<http://www.iprbookshop.ru/86701.html>

10. Дуев, С. И. Решение задач математического моделирования в системе MathCAD : учебное пособие / С. И. Дуев. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 128 с. - ISBN 978- 5-7882-2251-6. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. Режим доступа: - URL:
<http://www.iprbookshop.ru/79498.html>

11. Ефромеева, Е. В. Имитационное моделирование: основы практического применения в среде AnyLogic : учебное пособие / Е. В. Ефромеева, Н. М. Ефромеев. - Саратов: Вузовское образование, 2020. - 120 с. — ISBN 978-5- 4487-0586-1. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. Режим доступа: - URL:
<http://www.iprbookshop.ru/86701.html>