

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель председателя
приемной комиссии ТГУ



Э.С. Бабошина

2021

**Программа
вступительного испытания**

Собеседование по программе магистратуры

09.04.03 Прикладная информатика

Прикладной анализ данных

Тольятти, 2021

1. Общие положения

1.1. Вступительное испытание проводится в форме устного собеседования с поступающим по основным разделам профессиональных дисциплин по соответствующему направлению бакалавриата (09.04.03 Прикладная информатика), содержанию мотивационного письма и содержанию портфолио (при его наличии).

1.2. Вступительное испытание проводится экзаменационной комиссией, состав которой утверждается приказом ректора.

1.3. **Мотивационное письмо** оформляется в виде структурированного эссе на бланке ТГУ. Основные пункты эссе:

- образование (наименования учебных заведений и полученных квалификаций, программ дополнительного образования, подтвержденных приложенными дипломами, свидетельствами, сертификатами и др.);
- обоснование выбора вуза и магистерской программы;
- тема, цель, задачи и основные результаты выпускной квалификационной работы бакалавра (специалиста);
- информация о сфере научных интересов;
- информация о практическом опыте (название и местонахождение организации, период работы (прохождения практики), должность, основные обязанности);
- информация о ключевых достижениях и заслугах;
- предполагаемая тема научного исследования в магистратуре;
- информация о планах по реализации полученных знаний в будущей профессиональной деятельности.

1.4. **Портфолио** поступающего включает в себя список научных публикаций и их копий (прикладываются статьи, опубликованные в изданиях из перечня ВАК и (или) индексируемых в БД Scopus/Web of Science), копии дипломов, свидетельств, сертификатов, подтверждающих образование, копии документов, подтверждающих достижения и заслуги, заявленные в мотивационном письме.

1.5. Информация о сроках и порядке предоставления мотивационного письма и портфолио размещается на сайте приемной комиссии и в личном кабинете поступающего.

2. Содержание основных разделов профессиональных дисциплин, по которым проводится собеседование

2.4. Модуль 1. Информационные технологии

2.1.1. Понятие информационной технологии

Информация, свойства информации; понятие информационных технологий, их роль в развитии экономики и общества; свойства информационных технологий; понятие платформы. Пользовательский интерфейс и его виды, стандарты пользовательского интерфейса ИТ.

2.1.2. Классификация информационных технологий

Предметная технология; обеспечивающие и функциональные информационные технологии; распределенные функциональные и объектно-ориентированные информационные технологии; централизованные и децентрализованные информационные технологии.

2.1.3. Виды информационных технологий

Технологии обработки данных, информационные технологии управления, информационные технологии поддержки принятия решения, технологии баз данных, мультимедийные технологии, геоинформационные технологии, сетевые технологии, технологии открытых систем.

2.1.4. Критерии оценки информационных технологий

Характеристика основных этапов технологического процесса. Технологические операции сбора, передачи, хранения, контроля и обработки данных. Критерии качества технологических процессов.

2.2. Модуль 2. Информационные системы

2.2.1. Общие понятия информационных систем

Понятие информационной системы (ИС), задачи ИС, свойства и требования ИС, основные процессы ИС.

2.2.2. Состав и структура информационной системы

Виды структур ИС, виды подсистем ИС, информационная инфраструктура ИС, структура обеспечивающей подсистемы ИС.

2.2.3. Жизненный цикл информационных систем

Понятие жизненного цикла ИС, модель жизненного цикла ИС, группы процессов жизненного цикла ИС, виды моделей жизненного цикла ИС.

2.2.4. Архитектура информационных систем

Понятие архитектуры ИС, основные компоненты архитектуры ИС, типовые архитектуры ИС, виды клиентов.

2.3. Модуль 3. Основы моделирования и проектирования информационных систем

2.3.1. Концепция проектирования информационных систем

Жизненный цикл ПО, модели и стадии жизненного цикла, процессы жизненного цикла ПО. Метод и технология проектирования, подходы к

проектированию. Современные концепции построения ИС и ее компонентов. Трехуровневое представление бизнес-модели ИС, методологии и технологии концептуального, логического и физического проектирования ИС. Понятие процессного подхода, цели и задачи реинжиниринга бизнес-процессов.

2.3.2. Методологии структурного анализа и проектирования

Метод функционального анализа, диаграммы потоков данных, модель «сущность-связь», проектирование реляционных баз данных

2.3.3. Методологии объектно-ориентированного анализа и проектирования

Понятие объектной декомпозиции. Методы и языки ООАП. UML. Применение UML диаграмм в проектирование ИС.

2.4. Модуль 4. Управление качеством программного обеспечения

2.4.1. Стандартизация и сертификация программного обеспечения

Стандартизация программного обеспечения. Принципы и функции стандартизации. Сертификация программных средств. Принципы и принципы сертификации; формы подтверждения соответствия. Общие требования к характеристикам качества программных продуктов. Порядок проведения сертификации. Правовое обеспечение сертификации

2.4.2. Концепция и модели управления качеством программного обеспечения

Стандарты управления качеством. Принципы менеджмента качества. Управление качеством на этапах разработки продукта. Модель качества программного обеспечения

2.4.3. Оценка качества программного обеспечения

Методы оценки качества программ. Требования к методикам и моделям оценки характеристик программного обеспечения. Классификация моделей оценки характеристик программных средств; процесс измерения качества программных средств. Метрики на основе функциональных указателей; определение значений коэффициентов регулировки сложности и весовых коэффициентов важности; метрики свойств, метрики связности модулей. Особенности объектно-ориентированных метрик; характеристики объектно-ориентированных программных систем. Методы определения показателей качества программного средства. Методики оценки качества программных средств при сертификации.

2.5. Модуль 5. Введение в анализ данных

2.5.1 Математические объекты и методы в анализе данных

Этапы анализа данных. Постановка задачи. Типы прикладных задач: классификация, регрессия, ранжирование, кластеризация, оптимизации, поиск структуры в данных. Примеры распределений и их важность в анализе данных: биномиальное, пуассоновское, нормальное, экспоненциальное. Характеристики распределений: среднее, медиана, дисперсия, квантили.

2.5.2 Линейная регрессия и классификация

Линейная регрессия. Линейная классификация. Аппроксимация дискретной функции потерь. Примеры аппроксимаций, их особенности. Классификация и оценки принадлежности классам. Логистическая регрессия.

2.5.3 Оценивание качества алгоритмов

Регрессия: квадратичные и абсолютные потери, абсолютные логарифмические отклонения. Точность и полнота, их объединение: арифметическое среднее, минимум. Оценивание качества алгоритмов. Кросс-валидация.

2.6. Модуль 6. Алгоритмы и структуры данных

2.6.1. Теория сложности алгоритмов

Массовая и индивидуальная задачи, сложность алгоритма, полиномиальные алгоритмы и класс P, недетерминированные алгоритмы и класс NP.

2.6.2. Рекурсия и рекурсивные алгоритмы.

Рекурсия, рекурсивная функция, рекурсивный алгоритм, прямая рекурсия, косвенная рекурсия, дерево рекурсии, рекурсивная триада: база рекурсии, параметризация, декомпозиция.

2.6.3. Базовые структуры данных.

Типы данных, динамические структуры данных, односвязные и двусвязные списки, стек, очередь, дек, деревья, бинарные деревья.

2.6.4. Поиск и сортировка.

Алгоритмы сортировки: включением, выбором, обменом, Шелла, Хоара, пирамидальная. Внешняя сортировка, методы внешней сортировки. Поиск в линейных таблицах, алгоритмы поиска, бинарные деревья поиска (BST), сбалансированные (AVL) деревья.

2.6.5. Алгоритмы на графах.

Алгоритмы обходов графа. Основные алгоритмы на графах: выделение компонент сильной связности в ориентированном графе; построение эйлеровой цепи, построение кратчайшего пути.

2.7. Модуль 7. Управление данными

2.7.1. Понятие данных.

Понятие базы данных. Понятие системы управления базой данных. Понятие хранилища данных. Понятие информационной и информационно-поисковой системы. Навигация как способ доступа к данным.

2.7.2. Основные типы структур данных.

Линейные структуры. Понятие списка. Типы списков («шина», «кольцо»). Способы организации записей в списки. Бинарные и n-арные деревья, размерность дерева. Сбалансированные и не сбалансированные деревья. Понятие сетевой организации данных. Структуры типа «звезда», «снежинка», объединение звёзд, полносвязная сеть, произвольный граф. Семантические сети. Табличное представление данных – основа реляционной модели. Комбинированные структуры данных.

2.7.3. Классификация баз данных.

Иерархические, сетевые, реляционные, полнотекстовые и объектно-ориентированные базы данных. Документальные, фактографические, мультимедийные базы данных. Персональные базы данных, базы данных рабочих групп, базы данных масштаба предприятия. Централизованные, сетевые и распределённые базы данных.

2.7.4 Модели данных.

Иерархическая модель данных. Сетевая модель данных. Реляционная модель данных. Плоские таблицы. Строки и столбцы таблицы.

2.7.5 Реляционная модель и реляционные СУБД

Основные понятия и термины реляционной модели (n-арные отношение, схема отношения, кортеж, домен, ключ, первичный ключ, внешний ключ). Фундаментальные свойства отношений. Реляционная алгебра. Операции реляционной алгебры (объединение, пересечение, разность, декартово произведение, проекция, ограничение, соединение, эквисоединение, деление). Реляционное исчисление.

2.7.6. Семантическая модель Entity-Relationship (сущность-связь).

Связи: один к одному, один ко многим, многие ко многим. Понятия первичного и внешнего ключей. Моделирование сложных структур данных средствами реляционной СУБД. Моделирование списков (кольцо, шина). Моделирование иерархий (рекурсивный способ, способ полного обхода дерева, вспомогательное отношение). Моделирование сетевой структуры с использованием вспомогательной таблицы.

3. Порядок проведения собеседования

3.1. Поступающему необходимо явиться на собеседование в соответствии с расписанием вступительных испытаний.

3.2. Поступающему предлагается ответить на теоретические вопросы (не более двух) по содержанию основных разделов профессиональных дисциплин, составленные комиссией в соответствии с Разделом 2 Программы вступительного испытания.

3.3. Время, отводимое на подготовку к ответу – не более 30 минут.

3.4. Собеседование проводится комиссией в свободной форме. Поступающему также задаются вопросы по содержанию мотивационного письма. При наличии портфолио поступающий проводит его устную презентацию (не более 10 минут).

3.5. Общее время собеседования – не более 60 минут.

4. Оценка результатов вступительного испытания (шкала оценивания)

3.1. Результат вступительного испытания оценивается по стобалльной шкале:

– не более 60 баллов – за устные ответы на вопросы, составленные комиссией в соответствии с Разделом 2 Программы вступительного испытания;

– не более 20 баллов – за содержание мотивационного письма (в том числе оценивается логичность, содержательность и развернутость аргументации, грамотность письменной речи, а также ответы на задаваемые вопросы в ходе собеседования);

– не более 20 баллов – за содержание и представление портфолио (при его наличии).

3.2. По результатам проведения вступительного испытания оформляются протоколы собеседования.

5. Рекомендуемая литература

1. Акимова О.Ю. Управление данными : курс лекций / Акимова О.Ю.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2020. — 60 с. — ISBN 978-5-907226-84-5.

2. Алгоритмы и программы. Язык C++ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. А. Конова, Г. А. Поллак. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 384 с. - ISBN 978-5-8114-4039-9.

3. Анкудинов И.Г. Информационные системы и технологии : учебник / Анкудинов И.Г., Иванова И.В., Мазиков Е.Б.. — Санкт-Петербург :

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 259 с. — ISBN 978-5-94211-729-0

4. Введение в программные системы и их разработку [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. В. Назаров [и др.]. - 3-е изд. - Москва ; Саратов : ИНТУИТ : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 649с. : ил. - ISBN 978-5-4497-0312-5.

5. Мухина Ю.Р. Управление данными. Ч. 2 : учебное пособие / Мухина Ю.Р.. — Челябинск, Саратов : Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 144 с. — ISBN 978-5-4486-0710-3.

6. Основы информационных технологий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. В. Назаров [и др.]. - 3-е изд. - Москва ; Саратов : ИНТУИТ : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 530 с. - ISBN 978-5-4497-0339-2.

7. Павлов Л.А. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебник для вузов / Л.А. Павлов, Н.В. Первова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021 – 256 с. : ил.– ISBN 978-5-8114-7250-8.

8. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Н. Заботина. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 331 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004509-2.

9. Сорока Е.Г. Управление качеством программного продукта: учебное пособие для вузов / Е.Г. Сорока. – Санкт-Петербург : Лань, 2021 – 100 с. – ISBN 978-5-8114-7519-3.

10. Стефанова И.А. Обработка данных и компьютерное моделирование : учебное пособие / И.А. Стефанова. – Санкт-Петербург : Лань, 2020 – 112 с. Ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-4010-8.

11. Цехановский В.В. Управление данными: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавра "Информационные системы и технологии" / В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 432 с. - ISBN 978-5-8114-1853-4.

Разработчики программы:

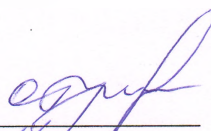
зав. кафедрой, канд. пед. наук, доцент
(должность, ученое звание, степень)

профессор, доктор техн. наук, доцент
(должность, ученое звание, степень)

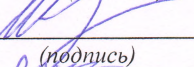
доцент, канд. техн. наук
(должность, ученое звание, степень)

доцент, канд. техн. наук, доцент
(должность, ученое звание, степень)

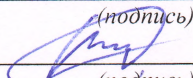
ст. преподаватель
(должность, ученое звание, степень)



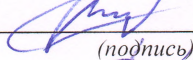
(подпись)




(подпись)



(подпись)



(подпись)



(подпись)

О.М. Гущина
(И.О. Фамилия)

С.В. Мкртычев
(И.О. Фамилия)

В.С. Климов
(И.О. Фамилия)

А.Б. Кузьмичев
(И.О. Фамилия)

М.А. Тренина
(И.О. Фамилия)