

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

Т. А. Турилова

2023 г



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Направление подготовки: 27.04.05 - Инноватика

Магистерская программа: Инновационные технологии управления
робототехническими системами

Форма обучения: очная

Лист согласования программы вступительного испытания

Разработчики программы:

профессор кафедры физики перспективных технологий и материаловедения,
доктор технических наук Р.Т. Сиразетдинов, доцент кафедры физики перспективных технологий и материаловедения И.И. Хафизов, доцент кафедры физики перспективных технологий и материаловедения Т.Ш. Ильясов

Председатель экзаменационной комиссии:

И.о. заведующего кафедрой физики перспективных технологий и материаловедения,

кандидат технических наук



П.А. Кокунин

Программа вступительного испытания обсуждена и одобрена на заседании кафедры ФПТчМ Института ИИРСИ

Протокол № 1 от «11» октября 2023 г.

Решением Учебно-методической комиссии Института искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии Программа вступительного испытания рекомендована к утверждению Ученым советом, Протокол № 1 от «13» октября 2023 г.

Программа вступительного испытания утверждена на заседании Ученого совета Института искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии, Протокол № 3 от «18» октября 2023 г.

Содержание

Раздел I. Вводная часть

- 1.1 Цель и задачи вступительных испытаний
- 1.2 Общие требования к организации вступительных испытаний
- 1.3 Описание формы проведения вступительных испытаний
- 1.4 Продолжительность вступительных испытаний
- 1.5 Структура вступительных испытаний

Раздел II. Содержание программы

- 2.1 Содержание разделов тестирования
- 2.2 Содержание мотивационного письма
- 2.3 Содержание портфолио

Раздел III. Фонд оценочных средств

- 3.1 Инструкция по выполнению работы
- 3.2 Примерные задания

Раздел IV. Список литературы

Раздел I. Вводная часть

1.1. Цель и задачи вступительных испытаний

Целью проведение вступительных испытаний является определение уровня готовности абитуриента к обучению в магистратуре по направлению 27.04.05 «Инноватика», предполагающее расширенное поле научно-исследовательской, проектной и профессиональной деятельности.

Задачи вступительных испытаний:

- оценить теоретическую и практическую подготовку абитуриента для обучения по направлению 27.04.05 «Инноватика» магистерская программа «Инновационные технологии управления робототехническими системами»;
- определить доминирующую мотивацию поступления абитуриента в магистратуру и выбора магистерской программы;
- оценить потенциал абитуриента для обучения в магистратуре, его склонность к осуществлению научно-исследовательской и проектной деятельности;
- выявить склонность к аналитической деятельности.

1.2 Общие требования к организации вступительных испытаний

К вступительным испытаниям допускаются граждане Российской Федерации и граждане иностранных государств, успешно завершивших обучение по одной из основных образовательных программы высшего образования и имеющие документ государственного образца: диплом бакалавра, диплом магистра, диплом специалиста.

Руководство по организации и проведению вступительных испытаний осуществляется председателями экзаменационных комиссий, которые несут всю полноту ответственности за соблюдение законодательства Российской Федерации, требований ФГОС ВО, локальных документов о подготовке и проведении вступительных испытаний.

Проведение вступительных испытаний осуществляется в соответствии с принципами: соблюдение прав и свобод граждан, установленных законодательством Российской Федерации, гласности и открытости результатов вступительных испытаний, объективности оценки способностей абитуриента и единообразия оцен-

ки вступительных испытаний.

Прием в магистратуру осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Для поступающих проводятся консультации по содержанию программы вступительных испытаний и критериям оценки знаний, умений, компетенций абитуриентов.

На вступительных испытаниях должна быть обеспечена спокойная и доброжелательная обстановка, предоставлена возможность поступающим наиболее полно проявить уровень сформированности знаний, умений и компетенций.

Во время проведения вступительных испытаний поступающему запрещается пользоваться учебниками, справочными материалами, тетрадями, записями, мобильными телефонами, электронными записными книжками и другими средствами хранения информации.

Результаты вступительных испытаний оцениваются по 100-бальной шкале.

1.3. Описание формы проведения вступительных испытаний

Вступительное испытание имеет комплексный характер и состоит из тестирования, мотивационного письма и портфолио. Тестирование проводится согласно установленному расписанию очно и/или с использованием дистанционных технологий с использованием системы прокторинга. Мотивационное письмо и портфолио присылается на электронную почту до дня вступительного испытания.

1.4. Продолжительность вступительных испытаний

Продолжительность тестирования в рамках комплексного вступительного испытания составляет 60 мин. Время на подготовку мотивационного письма и портфолио в процессе проведения вступительного испытания не предусматривается. Они готовятся и присылаются заранее (см. пункт 3.1.)

1.5. Структура вступительных испытаний

Вступительное испытание состоит из трех частей (100 баллов):

- Часть 1: тестирование по направлению поступления в магистратуру

(50 баллов);

Время тестирования – 60 минут.

Тематика разделов тестирования представлена в Разделе 2, пример тестового задания представлен в Разделе 3.

Тестирование проводится согласно установленному расписанию очно и/или с использованием дистанционных технологий с применением системы прокторинга.

- Часть 2: мотивационное письмо (20 баллов)
- Часть 3: портфолио достижений абитуриента (30 баллов).

Минимальное количество баллов для вступительного испытания устанавливается равным 40.

Раздел II. Содержание программы

2.1. Содержание разделов тестирования

1. Робот, как мехатронная система.

Основные этапы развития робототехники. Функциональное назначение и классификация роботов по областям применения. Промышленные роботы, типовые конструкции промышленных роботов. Классификации роботов различного назначения. Применение роботов в экстремальных условиях: под водой, в космическом пространстве, при ликвидации последствий аварий и т.д. Автономное и телеоператорное управление роботами. Модули движения мобильных роботов. Подсистемы и агрегаты роботов: манипуляторы; захваты; рабочие инструменты, модули движения, датчики, управляющие устройства.

2. Математическое моделирование роботов.

Методы математического моделирования кинематики и динамики роботов. Системы координат, используемые для моделирования. Степени подвижности мехатронных систем. Прямые и обратные задачи кинематики и динамики роботов. Пакеты прикладных программ для моделирования робототехнических систем.

3. Управление робототехническими системами.

Концепция синтеза систем управления роботами. Планирование программных траекторий движения робототехнических систем различного назначения. Системы навигации и управления траекториями движения роботов. Применение систем искусственного интеллекта в робототехнике.

4. Информационно-сенсорные и исполнительные системы в робототехнике.

Классификации информационно-сенсорных и исполнительных устройств, применяемых в робототехнике. Системы и алгоритмы технического зрения. Принципы действия исполнительных устройств робототехники.

5. Вычислительные средства робототехнических и мехатронных систем.

Архитектура и функционал микропроцессорных систем управления робототехническими системами. Вычислительные системы реального времени: особенности разработки программного обеспечения. Интерфейсы вычислительных систем.

6. Взаимодействие человека-оператора с робототехническими и мехатронными

ми системами.

Обобщённая функциональная схема эргатической (человеко-машинной) системы. Структура и состав интерфейса в системе «человек - робототехническая система». Уровни взаимодействия оператора с роботом: полуавтоматическое и командное управление, копирующее управление манипулятором. Психофизиологические ограничения человека как оператора робототехнической системы. Эргономические характеристики интерфейсов. Эргономические требования, предъявляемые к системе управления роботом и к интерфейсу.

2.2. Содержание мотивационного письма

В процессе написания мотивационного письма абитуриент должен продемонстрировать свою мотивированность и потенциал обучения на магистерской программе.

Мотивированность на обучение:

- способность абитуриента обозначить цели профессионального развития;
- способность проанализировать дефицит собственных компетенций;
- способность продемонстрировать понимание особенностей выбранной магистерской программы, ее роли в восполнении дефицита компетенций и достижении целей профессионального развития.

Потенциал обучения на магистерской программе:

- способность сформулировать проблему, которая будет исследоваться в выпускной квалификационной работе магистранта;
- способность обосновать, почему данная проблема достойна исследования, и кому интересно решение этой проблемы с практической точки зрения.

2.2. Содержание портфолио

- Скан - копия диплома о высшем образовании и приложения к диплому.
- Скан - копии дипломов, сертификатов, подтверждающих признание студента победителем или призером проводимых учреждением высшего образования олимпиады, конкурса, соревнования, состязания международного/всероссийского уровня, направленных на выявление учебных достижений обучающихся. Учитываются только 1,2,3 места, занятые в вышеуказанных мероприятиях за период обучения в вузе.

- Рекомендация Председателя ГЭК по направлению поступления в магистратуру, подписанная им лично.
- Скан - копии опубликованных научных и научно-практических работ в период обучения в вузе, включая титульную страницу сборника и содержание;
- Копия договора с РФФИ, РФ, подтверждающего участие в проектной и грантовой деятельности;
- Копия договора с предприятиями - заказчиками (организациями);
- Копия договора об участии в проекте.
- Скан - копии документов, подтверждающие участие в организации и проведении социально ориентированной, общественной деятельности в период обучения в вузе (шефская помощь, благотворительные акции и иные подобные формы мероприятий)
- Скан - копии документов, подтверждающие наличие награды (приза) за результаты культурно - творческой деятельности международного, всероссийского мероприятия. Учитываются только 1,2,3 места, занятые в данных мероприятиях в период обучения в вузе.
- Скан - копии документов, подтверждающие наличие награды (приза) за результаты спортивной деятельности, осуществленной им в рамках спортивных международных, всероссийских мероприятий в период обучения в вузе. Учитываются только 1,2,3 места, занятые в данных мероприятиях в период обучения в вузе
- Скан - копии трудовой книжки/трудового договора, подтверждающие стаж работы не менее 6-ти месяцев по направлению поступления в магистратуру.

Раздел III. Фонд оценочных средств

3.1. Инструкция по выполнению работы

Тестирование.

В случае прохождения тестирования в очном формате, оно выполняется на бумажном носителе путем выбора правильного ответа на каждый из 10 вопросов, представленных в тесте. Время и место проведения очного тестирования указывается в расписании вступительных испытаний.

В случае прохождения тестирования в дистанционном формате, абитуриент проходит тестирование на платформе КФУ с использованием системы прокторинга через личный кабинет абитуриента. Количество вопросов – 10.

Формат представления мотивационного письма:

- Напечатать в Microsoft Word;
- Сохранить файл в формате pdf с названием: “ФИО абитуриента_направление_мотив.письмо” (пример: Иванов И.И._Инноватика_ИТУРС_мотив.письмо);
- Отправить на электронную почту: khafizov@krfu.ru, в период начиная с даты подачи документов в приемную комиссию до даты, предшествующей дню проведения вступительного испытания (Часть 1 Тестирование) по установленному расписанию. Тема письма дублирует название файла.
- Объем текста мотивационного письма: не более 4 тыс. знаков с пробелами, Times New Roman, 14 шрифт, полуторный межстрочный интервал.

Формат представления портфолио:

- Отсканировать все документы в pdf – формате;
- Объединить все документы в единый pdf-файл;
- Сохранить файл с названием: ФИО абитуриента_направление_портфолио
- (пример: Иванов И.И._Инноватика_ИТУРС_портфолио);
- Отправить на электронную почту: khafizov@krfu.ru, начиная с даты подачи документов в приемную комиссию до даты, предшествующей дню проведе-

ния вступительного испытания (Часть 1 Тестирование) по установленному расписанию. Тема письма дублирует название файла.

- Ответственность за достоверность информации, представленной в портфолио, несет абитуриент, поступающий в магистратуру.

3.2 Примерные задания

ПРИМЕР ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

1. Сколько степеней свободы имеет шуруп, который заворачивается в брусок?
 - А) Три.
 - Б) Одну.
 - В) Две.
2. Какое минимальное количество спутников обеспечивает определение координат в системах GPS, ГЛОНАСС ?
 - А) Три.
 - Б) Четыре.
 - В) Пять.
3. Какой узел IP сети имеет адрес 127. 122.1.1 ?
 - А) Шлюз подсети.
 - Б) Один из маршрутизаторов сети.
 - В) Ваш компьютер.
4. Как формируется выборка из двух таблиц, если в SQL запросе имеется параметр LEFT JOIN ?
 - А) Операция LEFT JOIN создает левое внешнее соединение. С помощью левого внешнего соединения выбираются все записи первой (левой) таблицы, даже если они не соответствуют записям во второй (правой) таблице.
 - Б) Операция LEFT JOIN создает левое внутреннее соединение. С помощью левого соединения выбираются все записи первой (левой) таблицы, которые соответствуют записям во второй (правой) таблице.
 - С) Операция LEFT JOIN создает левое соединение. С помощью левого соединения выбираются все записи первой (левой) таблицы, которые не соответствуют записям во второй (правой) таблице.
5. Связь каких величин определяется в уравнении динамики вращательного движения?
 - А) Линейного ускорения, силы, момента инерции.
 - Б) Угловой скорости, момента, момента инерции.
 - С) Углового ускорения, момента, момента инерции.

Д) Линейной скорости, момента, массы.

6. Сколько степеней подвижности имеет семизвенный манипулятор с закрепленным первым звеном, если два его звена соединены одноосным шарниром, а оставшиеся звенья в соединениях друг с другом имеют по четыре связи?

А) Семь.

Б) Шесть.

С) Девять.

Д) Одиннадцать.

7. Камень брошен с некоторой высоты h с горизонтальной скоростью $V = 5$ м/с. Камень достиг земли за 10 с. Какое расстояние пролетел камень в горизонтальном направлении?

А) 10 метров.

Б) 25 метров.

С) 50 метров.

8. Стекло́нная трубка сечением 4 см^2 заполнена ртутью. Какова масса ртути, если в вертикальном положении она занимает 76 см?

А) Около 3 кг.

Б) Около 4 кг.

С) Около 8 кг.

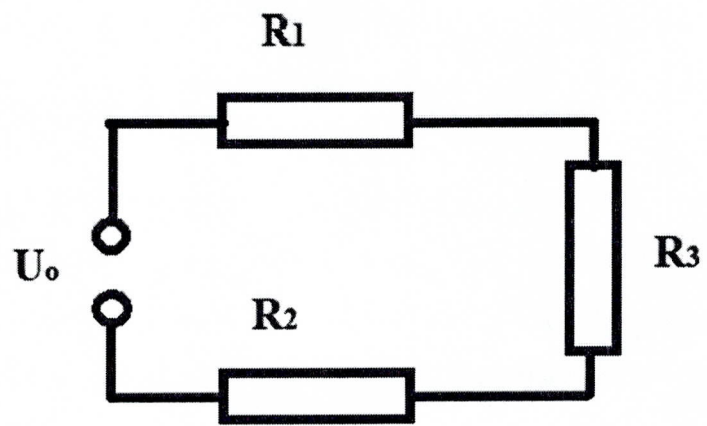
9. Шагающий робот, с длиной шага 0.8 метра, имеет датчик-дальномер на высоте 1.8 метров. Датчик определил, что расстояние до предмета, лежащего на ровном полу, 3 метра. Сколько шагов должен пройти робот, чтобы достичь предмета?

А) 3 шага.

Б) 5 шагов.

С) 10 шагов.

10. Найди напряжение U на резисторе R_2 и ток I , протекающий через него, в соответствии с электрической схемой приведённой на рисунке, при условии $R_1 = 20 \text{ Ом}$, $R_2 = 50 \text{ Ом}$, $R_3 = 30 \text{ Ом}$, $U_0 = 10 \text{ Вольт}$?



- A) $U = 5 \text{ B}, I = 0.1 \text{ A}.$
- B) $U = 2 \text{ B}, I = 0.5 \text{ A}.$
- C) $U = 1 \text{ B}, I = 1 \text{ A}.$

Раздел IV. Список литературы

1. Д. Крейг Введење в робототехнику. Механика и управление. Изд-во Институт Компьютерных исследований, 2013. – 564 с.
2. Проектирование систем приводов шагающих роботов с древовидной кинематической системой: Учебное пособие для вузов / Каргинов Л.А., Ковальчук А.К., Кулаков Д.Б. [и др.] М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. 116 с.

Дополнительная литература

1. И.И. Мачульский (ред.) Робототехнические системы и комплексы. М.: Транспорт, 1999. – 446 с.
2. С.Л. Зенкевич, А.С. Ющенко Основы управления манипуляционными роботами: учебник для вузов. – 2-е изд., исправ. И доп. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2004. – 480 с.
3. Ноф. Ш. (ред.) Справочник по промышленной робототехнике т.1. М.: Машиностроение, 1989. 480 с.
4. С.Ф. Бурдаков, В.А. Дьяченко, А.Н. Тимофеев Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов. М.: Высшая школа, 1986.–264с.
5. М. Шахинпур Курс Робототехники: учебник для вузов /Под ред С.Л. Зенкевича: М.: Мир, 1990. – 527с.
6. С.А. Воротников Информационные устройства робототехнических систем. М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 384 с.
7. К.А. Пупков, В.Г. Коньков, Интеллектуальные системы. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.
8. Математическое моделирование систем приводов роботов с древовидной кинематической структурой: Учебное пособие для вузов / Д.Б. Кулаков [и др.] М.: Изд-во «Рудомино», 2008. 64 с.