

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

Е.А. Турилова

« 8 » / 12 / 2025 г.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Направление подготовки: 27.04.05 Инноватика

Магистерская программа: Инновационные технологии управления робототехническими
системами

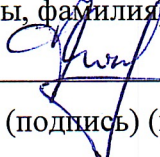
Форма обучения: очная

Лист согласования программы вступительного испытания

Разработчик(и) программы:

зав. кафедрой физики перспективных технологий и материаловедения П.А. Кокунин

(должность, инициалы, фамилия)

Председатель экзаменационной комиссии  П.А. Кокунин

(подпись) (инициалы, фамилия)

Программа вступительного испытания обсуждена и одобрена на заседании кафедры физики перспективных технологий и материаловедения института искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии

Протокол № 2 от «15» октября 2025 г.

Решением Учебно-методической комиссии института искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии Программа вступительного испытания рекомендована к утверждению Ученым советом, Протокол № 8 от «10» 11 2025 г.

Программа вступительного испытания утверждена на заседании Ученого совета института искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии,

Протокол № 9 от «12» 11 2025 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 в минутах
- 1.5 Структура вступительных испытаний

Раздел II. Содержание программы

Раздел III. Фонд оценочных средств

- 3.1. Инструкция по выполнению работы
- 3.2. Образцы заданий вступительных испытаний

Раздел IV. Список литературы

1.1. Цель и задачи вступительных испытаний

Целью проведения 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 оценки 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 2. Содержание программы

2.1 . Содержание разделов тестирования

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.

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.

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.

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.

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.

Взаимодействие человека-оператора с робототехническими и мехатронными 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.

2.3. 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 РНФ, 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 3. Фонд оценочных средств

3.1. Инструкция по выполнению работ

Тестирование.

В случае прохождения тестирования в очном формате, оно выполняется на бумажном носителе путем выбора правильного ответа на каждый из 45 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 – 45.

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: airse@kpfu.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: airse@kpfu.ru., 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.
- Ответственность за достоверность информации, представленной в портфолио, несет абитуриент, поступающий в магистратуру.

3.2 Образцы заданий вступительных испытаний.

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.

Список литературы

1. Д. Крейг Введение 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.