

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Высшая школа информационных технологий и интеллектуальных систем

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор –

Заместитель председателя

присемной комиссии

Минзарипов Р.Г.

«17» ноября 20 18 г.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Направление подготовки: **09.04.04**

Магистерская программа: «**Программная инженерия**»
профиль «**Интеллектуальная робототехника**»

Форма обучения: **очная**

Разработчики программы: ст.преп.каф. программной инженерии М.М.Абрамский,
профессор каф. интеллектуальной робототехники Е.А.Магид, ст.преп.каф.
программной инженерии В.В.Кугуракова, зам.директора ИТИС А.Н.Садеева

Председатель экзаменационной комиссии


(подпись)

А.Ф.Хасьянов
(инициалы, фамилия)

Программа обсуждена и рекомендована для проведения вступительных
испытаний в 2019 г на заседании Ученого совета Высшей школы ИТИС (протокол
от 10.09.2018 №1)



СОДЕРЖАНИЕ

Вводная часть	4
Содержание программы	5
Фонд оценочных средств	8
Перечень литературы для подготовки к вступительным испытаниям	10
Приложение 1	11

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

К сдаче вступительного испытания в магистратуру допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня, подтвержденное документом о высшем образовании и квалификации. Вступительное испытание проводится в форме обязательной части - письменного экзамена по билетам, а также дополнительной – оценки портфолио поступающего.

Продолжительность письменного экзамена – 3 часа (2 часа на общий раздел, 1 час на раздел «профессиональная специализация»).

Каждый билет содержит 5 вопросов из раздела «Общее программирование и информационные технологии», 5 вопросов из раздела «Профессиональная специализация», 1 вопрос на английском языке общего характера. Мотивационный вопрос готовится заранее и приносится на экзамен. Форма экзаменационного листа приведена в Приложении 1.

Портфолио не является обязательной частью вступительных испытаний, однако его наличие дает возможность получить до 35 баллов дополнительно к письменному ответу. Поступающий приносит заранее подготовленное и распечатанное Портфолио (с подтверждением) на экзамен. Оценка портфолио проводится в день экзамена; при этом присутствие поступающего рекомендуется, т.к. во время разбора портфолио могут также обсуждаться уточняющие вопросы по письменной части экзамена.

По результатам вступительного испытания абитуриент набирает определенное количество баллов. Минимальный балл для получения положительной оценки на вступительных испытаниях в магистратуру составляет 51 балл. Максимальная оценка по результатам вступительного испытания составляет 100 баллов (65 за письменный экзамен и 35 за портфолио). При ранжировании списков поступающих приоритетными являются результаты письменного экзамена. В случае равенства конкурсных баллов за письменный экзамен учитывается портфолио абитуриента (если портфолио нет, то сравнивается средний балл по диплому). При оценивании ответа учитывается содержательная полнота ответа, понимание и осознанность излагаемого при ответе материала. Ответ на вступительном испытании в магистратуру должен быть четким, конкретным, максимально полным.

Ответ поступающего в магистратуру оценивается по следующей шкале баллов

		Максимальный балл
Письменный экзамен		65
	<i>1. Общее программирование и информационные технологии</i>	20
	<i>2. Профессиональная специализация</i>	30
	<i>3. Мотивационный вопрос</i>	5
	<i>4. Вопрос на английском языке</i>	10
Портфолио		35

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ПИСЬМЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

1.1. Основы программирования и информационные технологии

Поступающему предлагается ответить развернуто (с написанием алгоритма) на 3 вопроса по программированию (выбрать из 5 предложенных), а также на 2 вопроса на знание информатики и информационных технологий (выбрать из 4 предложенных).

Максимально возможный балл за часть 1.1 – 25 баллов.

Темы:

Основы программирования:

- Структура компьютера по фон Нейману. Понятие алгоритма.
- Типы данных. Арифметические и логические операции.
- Условные и циклические операторы языка.
- Базовые алгоритмы обработки данных
- Массивы, действия с ними.
- Символы и строки.
- Объектно-ориентированное программирование. Принципы ООП - абстракция, 3 кита ООП (инкапсуляция, наследование, полиморфизм), классы и объекты.

Информационные технологии:

- Жизненный цикл разработки программного обеспечения. Сравнение различных типов жизненного цикла и вспомогательные процессы.
- Современные методологии разработки программного обеспечения.
- Тестирование, верификация и валидация – определения и различия в понятиях. Виды тестирования. Классификация багов.
- Системы контроля версий – назначение, различия, примеры.
- Определение и анализ требований. Методы определения и анализа требований.

1.2. Профессиональная специализация.

Поступающему предлагается ответить развернуто на серию вопросов в области Робототехники. В билете предложено 6 вопросов. При ответе можно выбрать только 5 вопросов или ответить на все 6 вопросов. При ответе на все 6 вопросов для оценки будут выбраны 5 ответов, набравших наибольшие баллы.

Максимально возможный балл за часть 2 – 30 баллов

Темы

- Линейная алгебра (матрицы). Системы координат.
- Базовые понятия комбинаторики и теории вероятности.
- Структуры данных и принципы их работы: графы, деревья, многомерные массивы, стеки. Связанность графа. Алгоритмы поиска по графу.
- Типы и применение промышленных манипуляторов.
- Базовые понятия прямой и обратной кинематики.
- Типы и применение мобильных роботов.
- Базовые понятия мобильной робототехники. Принцип одновременной локализации и картографирования. Глобальный и локальный принципы поиска маршрута.
- Режим телеоперации. Автономный и полуавтономный режимы работы робота.
- Применение искусственного интеллекта в робототехнике.
- Типы и применение бортовых датчиков.
- Этические аспекты робототехники. Законы робототехники Азимова.

- Робототехника в медицине.
- Домашние роботы-помощники.

1.3. Вопрос на английском языке.

Нужно развернуто ответить на английском языке на вопрос общего характера. Оценивается умение выражать свои мысли на английском языке.

Максимально возможный балл за часть 4 – 10 баллов

1.4. Мотивационный вопрос.

Нужно развернуто в свободной форме ответить о своем интересе в обучении по направлению «Интеллектуальная робототехника» и о мотивации продолжать обучение в магистратуре в целом. Готовится заранее и в распечатанном виде приносится на экзамен. Оценивается умение излагать свои мысли и заинтересованность в предметной области.

Максимально возможный балл за часть 1.3 – 5 баллов

2. ПОРТФОЛИО

Портфолио поступающего может включать в себя:

2.1. Диплом с отличием

– 3 балла по профильному направлению

– 1 балл по непрофильному направлению

Утверждается при наличии копии диплома.

Максимально возможный балл за часть 2.1. – 3 балла.

2.2. Наличие публикаций:

– от 0 до 25 баллов за наличие публикаций по направлению «Робототехника» в журналах и/или сборниках трудов конференций, индексируемых в БД Scopus или Web of Science. Баллы ставятся в зависимости от количества и качества публикации. Критерии оценки качества: квартиль журналов по <https://www.scimagojr.com/>, ранг конференций по <http://www.conferenceranks.com>, количество страниц, количество независимых ссылок на публикацию по <https://scholar.google.ru> на день экзамена;

– от 0 до 8 баллов за наличие публикаций по направлению, отличному от направления «Робототехника», в журналах и/или сборниках трудов конференций, индексируемых в БД Scopus или Web of Science. Баллы ставятся в зависимости от количества и качества публикации. Критерии оценки качества: квартиль для журналов по <https://www.scimagojr.com/>, ранг для конференций по <http://www.conferenceranks.com>, количество страниц, количество независимых ссылок на публикацию по <https://scholar.google.ru> на день экзамена;

– от 0 до 5 баллов за наличие публикаций по направлению «Робототехника» в изданиях из списков ВАК и РИНЦ. Баллы ставятся в зависимости от количества и качества публикации. Критерии оценки качества: количество страниц, количество независимых ссылок на публикацию по <https://scholar.google.ru> на день экзамена;

– от 0 до 2 баллов за наличие публикаций по направлению, отличному от направления «Робототехника», в изданиях их списков ВАК и РИНЦ. Баллы ставятся в зависимости от количества и качества публикации. Критерии оценки качества: количество страниц, количество независимых ссылок на публикацию по <https://scholar.google.ru> на день экзамена;

Подтверждение: сама публикация или уведомление о принятии статьи к публикации.

Максимально возможный балл за часть 2.2. – 25 баллов.

2.3. Проявление исследовательской активности в годы учебы

– от 0 до 4 баллов – участие в международных научных конференциях с выступлениями.

Подтверждается тезисами/публикациями и наличием ФИО в программе конференции онлайн (или в печатной брошюре) в качестве спикера. Баллы ставятся в зависимости от количества и

качества конференций. Критерии оценки качества: ранг для конференций по <http://www.conferenceranks.com>, тематика конференции и тип выступления («секционный доклад» или «стендовый доклад»);

– от 0 до 2 баллов – участие в российских научных конференциях с выступлениями. Подтверждается тезисами/публикациями и наличием ФИО в программе конференции он-лайн (или в печатной брошюре) в качестве спикера. Баллы ставятся в зависимости от количества и качества конференций. Критерии оценки качества: тип конференции («всероссийская», «региональная», «городская», «внутри-вузовская», «внутри-институтская», «внутри-кафедральная», «внутренняя конференция лаборатории») и категория секции («научная», «прикладная», «образовательная», «молодых ученых», «студенческая», «школа»), тематика конференции и тип выступления («секционный доклад» или «стендовый доклад»);

– от 0 до 3 баллов – победа в профильных студенческих олимпиадах, соревнованиях или хакатонах. Подтверждается дипломом/грамотой. Критерии оценки качества: тип соревнования («всероссийские», «региональные», «городские», «внутри-вузовские», «внутри-институтские», «внутри-кафедральные», «внутренние соревнования лаборатории»), занятое командой/участником место, количество команд/участников в соревновании;

Максимально возможный балл за часть 2.3. – 4 балла.

2.4. Успехи в привлечении внешнего финансирования для своих исследовательских и/или образовательных проектов в годы учебы

– от 0 до 2 баллов - именные стипендии (сертификат)

– от 0 до 3 баллов - выигранные гранты (сертификат/свидетельство о выигранном гранте)

Критерии оценки качества: тип стипендии или гранта («международный», «всероссийский», «региональный», «городской», «внутри-вузовский», «внутри-институтский»), срок и объем финансирования.

Максимально возможный балл за часть 2.4. – 3 балла.

Максимально возможный балл за Портфолио - 35 баллов. Баллы засчитываются только при наличии подтверждения составляющих портфолио.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Экзаменационные задания по разделам:

1. Информатика и программирование

1. Вводится n целых чисел. Найти их сумму (программа на любом языке программирования/блок-схемой).

2. Напишите алгоритм поиска максимума в целочисленном массиве (программа на любом языке программирования/блок-схемой)

3. Вводится число n , затем n целых чисел. Проверить, что среди чисел есть хотя бы один элемент, который больше предыдущего и следующего (если они есть).

4. Вводится число n , затем n целых чисел. Проверить, что среди чисел есть ровно два четных числа.

5. Какие базы данных называются реляционными и почему? В чем заключаются основные особенности реляционных баз данных?

6. В чем заключается архитектура фон Неймана? Опишите ее, нарисуйте.

7. Выделите в рамках произвольного видеохостинга (Youtube/Vimeo/Rutube) не менее 7 сущностей (Entities), которые могут храниться в базе данных. Указать у них не менее 7 полей (не считая ID) с их типами данных. Должны быть продемонстрированы связи между ключами. Промежуточные таблицы за сущность не считаются.

8. Выделите в произвольной социальной сети (ВКонтакте/Фейсбук/Инстаграм) не менее 7 сущностей (Entities), которые могут храниться в базе данных. Указать у них не менее 7 полей (не считая ID) с их типами данных. Должны быть продемонстрированы связи между ключами таблиц. Промежуточные таблицы за сущность не считаются.

9. Вы открываете текстовый файл (.txt, .fb2) в текстовом редакторе и видите "абракадабру". Объясните, почему это может произойти с точки зрения принципов хранения текстовых данных.

10. Вы открываете файл .exe или .jpg в текстовом редакторе и видите "абракадабру". Объясните, почему это происходит с точки зрения принципов хранения значений символьного типа.

11. Дан символ $c1$, содержащий цифру. Как получить целочисленную переменную i , содержащую цифру из $c1$ как целое число, не зная кодов таблицы ASCII, не используя никаких специальных функций, кроме арифметических операций и конвертации символа в свой номер и обратно. Известно, что в ASCII цифры идут друг за другом от 0 до 9.

12. Дан символ $c1$, содержащий строчную букву английского алфавита. Как получить символ $c2$, содержащий соответствующую ей заглавную букву, не зная кодов таблицы ASCII, не используя никаких специальных функций, кроме арифметических операций и конвертации символа в свой номер и обратно. Известно, что в ASCII символы алфавита идут по порядку от a до z , также известно, что строчные буквы находятся в ASCII позже, чем заглавные.

13. Опишите, в чем заключаются принципы инкапсуляции и наследования в объектно-ориентированном программировании. Укажите основные особенности наследования.

14. Что такое наследование? Зачем оно нужно в объектно-ориентированном программировании. Приведите пример наследования, отражающий его ключевые особенности (код на любом языке/UML-диаграмма)

15. Опишите, в чем заключаются принципы абстракции и полиморфизма в объектно-ориентированном программировании. Укажите основные особенности полиморфизма.

16. Что такое полиморфизм? Зачем он нужен в объектно-ориентированном программировании. Приведите пример полиморфизма (код на любом языке/UML-диаграмма)

17. Что такое HTTP-запрос? Что такое метод запроса? В чем разница между POST и GET запросами?

18. Опишите разницу между статическим и динамическим сайтом. В чем заключается преимущество динамических сайтов?

19. Из каких частей состоит HTTP-response? Что в них содержится? Что такое MIME-тип? Расшифруйте MIME, приведите 2 примера.

2. Информационные технологии

1. Каково назначение систем контроля версий? Опишите, какие проблемы они решают.
2. Перечислите этапы жизненного цикла разработки программного обеспечения (название и описание). Не менее 5ти. Если знаете какую-либо модель жизненного цикла, пишите этапы в рамках нее.
3. Опишите, как устроена работа произвольной системы контроля версий. Для чего используются системы контроля версий?
4. Перечислите не менее 10 профессий в области ИТ.
5. Перечислите профессии ИТ сферы, связав их с этапами жизненного цикла разработки (не менее 4 этапов, не менее 8 профессий с указанием, что они делают в рамках данного этапа).
6. Что такое "гибкие методологии" и почему они так называются? Какие методологии относятся к гибким (не менее 4х примеров).
7. В чем заключается этап тестирования программного обеспечения? Опишите, почему он важен.
8. В чем заключается оценка требований к программному обеспечению? Зачем ее проводят? Опишите возможные способы оценки требований (не менее 2х).
9. В чем заключается этап оценки требований к программному обеспечению? Опишите, почему он важен. Опишите возможные способы сбора требований (не менее 3х).
10. Опишите любые две модели жизненного цикла разработки и сравните их.
11. Какие виды тестирования вы знаете? (перечислите не менее 5 – название и описание – как проводятся, с какой целью, кем).

3. English Question

1. Describe the examples of problems that may appear in a teamwork of Robotics Software Development process. If you are not familiar with software development or/and, give examples from your professional career or education (300-400 words).
2. Robotics changes the world and these changes are so rapid that we can watch them during several years of our life. Please tell us about the changes in life, society, work or any other areas that you have noticed within the last 5 years, which were caused by the influence of robotics-related technologies (300-400 words).

4. Робототехника

1. Линейная алгебра (матрицы). Системы координат.
2. Базовые понятия комбинаторики и теории вероятности.
3. Структуры данных и принципы их работы: графы, деревья, многомерные массивы, стеки. Связанность графа. Алгоритмы поиска по графу.
4. Типы и применение промышленных манипуляторов.
5. Базовые понятия прямой и обратной кинематики.
6. Типы и применение мобильных роботов.
7. Базовые понятия мобильной робототехники. Принцип одновременной локализации и картографирования. Глобальный и локальный принципы поиска маршрута.
8. Режим телеоперации. Автономный и полуавтономный режимы работы робота.
9. Применение искусственного интеллекта в робототехнике.
10. Типы и применение бортовых датчиков.
11. Этические аспекты робототехники. Законы робототехники Азимова.
12. Робототехника в медицине.
13. Домашние роботы-помощники.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ

По разделу «Основы программирования и информационные технологии»

1. В.В. Липаев Программная инженерия. Методологические основы. Учебник. -М.: ТЕИС, 2006. -608с.
2. С. Орлов. Технологии разработки программного обеспечения. —СПб, ПИТЕР, 2010. — 480 с.
3. Э. Брауде. Технология разработки программного обеспечения. —СПб, ПИТЕР, 2009. — 655 с.
4. Л. Константайн, Л. Локвуд. Разработка программного обеспечения. —СПб, ПИТЕР, 2004. —592 с
5. А.М. Вендров Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем.— М.: Финансы и статистика, 2003.—347 с.
6. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных = Introduction to Database Systems —8-е изд. —М.: Вильямс, 2005. —1328 с.
7. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика= Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management —3-еизд. —М.: Вильямс, 2003.
8. Базы данных: Рек. УМО в кач. учебника для вузов/Хомоненко А.Д., ред.-6-е изд.-М.: Бином-Пресс; СПб.:КОРОНА-Век,2007.-736 с.:ил.
9. В. Олифер, Н. Олифер. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов.–С.-Пб: Питер, 2010 г. 5.Е. Д. Вязилов. Архитектура, методы и средства Интернет-технологий. Изд. – Красанд, 2009 г.
10. Хабибуллин И. Ш. Самоучитель Java / Ильдар Хабибуллин. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 758 с.: ил. - ISBN 978-5-9775-0191-0.

По разделу «Профессиональная специализация»

1. Основы робототехники: Учебное пособие / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2014. - 224 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-575-4 <http://znanium.com/catalog.php-bookinfo=469746>
2. Каляев, И.А. Интеллектуальные роботы: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] / И.А. Каляев, В.М.Лохин, И.М. Макаров, С.В. Манько. - Электрон. дан. - М. : Машиностроение, 2007. - 360 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/769>
3. Подураев, Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие для студентов вузов. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - М.: Машиностроение, 2007. - 256 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/806>
4. Корягин, А.В. Образовательная робототехника (Lego WeDo). Сборник методических рекомендаций и практикумов. [Электронный ресурс] / А.В. Корягин, Н.М. Смольянинова. - Электрон. дан. - М. : ДМК Пресс, 2016. - 254 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/82803>
5. Барсуков, А.П. Кто есть кто в робототехнике. Компоненты и решения для создания роботов и робототехнических систем. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - М. : ДМК Пресс, 2008. - 128 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/878>
6. Барсуков, А.П. Кто есть кто в робототехнике: Компоненты и решения для создания роботов и робототехнических систем. Выпуск 2. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - М. : ДМК Пресс, 2008. - 128 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/913>

Первые 3-5 ссылки по запросу в google.com содержат ответ на все вопросы из списка.

**Экзаменационный лист поступающего в магистратуру Высшей школы
ИТИС, 2019 год (для всех поступающих)**

ФИО _____

1. Информатика и программирование

Задания и место для ответов

2. Информационные технологии

Задания и место для ответов

3. English Question

Задания и место для ответов

**Экзаменационный лист поступающего в магистратуру Высшей школы
ИТИС, 2019 год**

**Профессиональная специализация (для поступающих на профили
«Интеллектуальная робототехника», «Технологии виртуальной и дополненной
реальности»)**

ФИО _____

Задания и место для ответов