

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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

присудной комиссии



Р.Г. Минзарипов

\_\_\_\_\_ 2019 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Направление подготовки: **09.04.04**

Магистерская программа: «**Программная инженерия**»

**профиль «Интеллектуальная робототехника»**

Форма обучения: **очная**

Разработчики программы: профессор каф. интеллектуальной робототехники  
Е.А.Магид, ст.преподаватель кафедры программной инженерии М.М.Абрамский

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 04.09.2019 №1)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Вводная часть	4
2. Содержание программы	4
3. Фонд оценочных средств	7
4. Перечень информационных источников для подготовки к вступительным испытаниям	10

## 1. 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 письменного экзамена по билетам, а также оценки портфолио поступающего.

Каждый билет содержит 10 вопросов из раздела «Общее программирование» и 4 вопроса из раздела «Профессиональная специализация».

Форма проведения письменной работы – дистанционная, с использованием системы прокторинга через личный кабинет абитуриента на сайте *abiturient.kpfu.ru*, письменная работа проходит в виде тестирования и развернутого ответа на вопросы.

Продолжительность письменного экзамена – 3 часа.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. ПИСЬМЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

#### а. Основы программирования

**Первая часть «Основы программирования»** письменной работы идет в формате теста. Поступающему предлагается ответить на 10 вопросов по программированию (каждый правильный ответ оценивается в 4 балла).

Ответами к заданиям являются либо выбор одного варианта из нескольких либо ввод набора символов, который следует записать в поле «ответ» после вопроса – без пробелов, запятых и других дополнительных символов и нажать кнопку «далее». **ВНИМАНИЕ:** Если вы не знаете ответ на указанный вопрос и нажмёте кнопку «далее», вернуться к неотвеченному вопросу **будет уже невозможно**.

При ответе разрешено опираться на один или несколько языков программирования из списка: C, C++, Java, Python

Темы:

1. Структура компьютера по фон Нейману. Понятие алгоритма.
2. Типы данных. Арифметические и логические операции.
3. Условные и циклические операторы языка.
4. Базовые алгоритмы обработки данных
5. Массивы, действия с ними.
6. Символы и строки.
7. Функции, процедуры, методы. Рекурсия.

*Максимально возможный балл за часть а – 40 баллов.*

#### б. Профессиональная специализация. Робототехника

Поступающему предлагается ответить развернуто на 4 вопроса в области Робототехники. Объем текста ответа на каждый из вопросов должен составлять не менее 1000 символов без учета пробелов и не более 10000 символов без учета пробелов. При заполнении задания, для приблизительной оценки объема текста, абитуриенту рекомендуется посчитать количество символов в одной строке максимальной длины и умножить его на количество строк; при этом рекомендуется иметь достаточный запас по количеству строк, так как количество символов и пробелов в строках варьируется. Максимально возможный балл за каждый ответ составляет 10

баллов. Оценивается раскрытие темы задания (от 0 до 5 баллов), изложение материала в научной форме (от 0 до 3 баллов), грамматика и пунктуация текста (от 0 до 2 баллов).

Ответы на вопросы заполняются в экзаменационной системе, а также дополнительно высылаются на электронную почту экзаменационной комиссии [robotics.master@it.kfu.ru](mailto:robotics.master@it.kfu.ru) в формате PDF. Все ответы включаются в единый файл. В файле ответы идут по порядку от вопроса 1 к вопросу 4. Перед началом ответа указывается номер вопроса и сам вопрос. В теме письма указывается «Экзамен дд.мм.гггг Ф И», где Ф – Фамилия абитуриента, И – имя абитуриента, дд.мм.гггг – дата проведения экзамена в формате число, месяц, год. Название прикрепленного к письму файла с ответами: Ф.И.Ответы.pdf, где Ф – Фамилия абитуриента, И – имя абитуриента. Письмо должно быть отправлено на электронную почту экзаменационной комиссии не позднее 1-го часа со времени формального окончания экзамена. Письма, полученные на электронную почту экзаменационной комиссии с опозданием более 15 минут (то есть через 1 час и 16 минут после формального окончания экзамена), не принимаются. Текст в файле Ф.И.Ответы.pdf должен соответствовать тексту в экзаменационной системе; при несоответствии текста ответы не засчитываются.

#### **Пример:**

В теме письма: Экзамен 01.07.2020 Иванов Иван.

Название прикрепленного к письму файла: Иванов.Иван.Ответы.pdf

#### 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.
- Робототехническая операционная система ROS.
- Типы и применение бортовых датчиков.
- Этические аспекты робототехники. Законы робототехники Азимова.
- Робототехника в медицине.
- Домашние роботы-помощники.

*Максимально возможный балл за часть b – 40 баллов*

## **2.2. ПОРТФОЛИО**

Портфолио является обязательной частью вступительных испытаний. Поступающий высылает заранее подготовленное Портфолио (с подтверждениями) на электронную почту экзаменационной комиссии [robotics.master@it.kfu.ru](mailto:robotics.master@it.kfu.ru)

В теме письма указывается «Портфолио дд.мм.гггг Ф И Часть К», где Ф – Фамилия абитуриента, И – имя абитуриента, дд.мм.гггг – дата проведения экзамена в формате число, месяц, год, К – номер части Портфолио в случае, если объем файлов не позволяет выслать портфолио единым письмом. Название прикрепленного к письму файла: Ф.И.Часть.К.Файл.Н.pdf, где Ф – Фамилия абитуриента, И – имя абитуриента, К – номер части Портфолио в случае, если объем файлов не позволяет выслать Портфолио единым письмом, Н – номер прикрепленного файла (целое число, начиная с 1, с последующим инкрементом 1).

Письмо должно быть отправлено на электронную почту экзаменационной комиссии не позднее 1-го часа со времени формального окончания экзамена. Разрешается направлять письма с Портфолио заранее, до начала экзамена, но не ранее, чем за 3 рабочих дня до даты экзамена.

Письма, полученные на электронную почту экзаменационной комиссии с опозданием более 15 минут (то есть через 1 час и 16 минут после формального окончания экзамена), не принимаются.

**Пример 1** (если объем файлов **позволяет** выслать портфолио единым письмом):

В теме письма: Портфолио 01.07.2020 Иванов Иван Часть 1.

Название прикрепленных к письму файлов:

Иванов.Иван.Часть.1.Файл.1.pdf;

Иванов.Иван.Часть.1.Файл.2.pdf;

Иванов.Иван.Часть.1.Файл.3.pdf;

**Пример 2** (если объем файлов **не позволяет** выслать портфолио единым письмом):

В теме письма 1: Портфолио 01.07.2020 Иванов Иван Часть 1.

Название прикрепленных к письму файлов:

Иванов.Иван.Часть.1.Файл.1.pdf;

Иванов.Иван.Часть.1.Файл.2.pdf;

Иванов.Иван.Часть.1.Файл.3.pdf;

Иванов.Иван.Часть.1.Файл.4.pdf

В теме письма 2: Портфолио 01.07.2020 Иванов Иван Часть 2.

Название прикрепленных к письму файлов:

Иванов.Иван.Часть.2.Файл.1.pdf;

Иванов.Иван.Часть.2.Файл.2.pdf;

Иванов.Иван.Часть.2.Файл.3.pdf;

Иванов.Иван.Часть.2.Файл.4.pdf

В теме письма 3: Портфолио 01.07.2020 Иванов Иван Часть 3.

Название прикрепленных к письму файлов:

Иванов.Иван.Часть.3.Файл.1.pdf;

Иванов.Иван.Часть.3.Файл.2.pdf

Портфолио поступающего может включать в себя:

**а. Диплом с отличием**

– 3 балла по профильному направлению

– 1 балл по непрофильному направлению

Утверждается при наличии копии диплома. Скан диплома прикрепляется к электронному письму.

*Максимально возможный балл за часть 2.2.а – 3 балла.*

**б. Наличие публикаций:**

– от 0 до 17 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; вклад поступающего в статью (в случае наличия соавторов), который определяется путем обсуждения каждой из публикаций приемной комиссией во время оценки портфолио;

– от 0 до 7 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 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; вклад поступающего в

статью (в случае наличия соавторов), который определяется путем обсуждения каждой из публикаций приемной комиссией во время оценки портфолио;

PDF файл каждой публикации прикрепляется к электронному письму с названием файла по форме, описанной выше. Дополнительно прикрепляется единый PDF файл, в котором представлен список всех публикаций абитуриента в формате Chicago, отсортированных по году публикации (от старых публикаций к новым).

**Пример:**

1. Magid, Evgeni, and Ehud Rivlin. "CAUTIOUSBUG: A competitive algorithm for sensory-based robot navigation." In *2004 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)(IEEE Cat. No. 04CH37566)*, vol. 3, pp. 2757-2762. IEEE, 2004.
2. Magid, Evgeni, Daniel Keren, Ehud Rivlin, and Irad Yavneh. "Spline-based robot navigation." In *2006 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems*, pp. 2296-2301. IEEE, 2006.
3. Afanasyev, Пяа, Artur Sagitov, and Evgeni Magid. "ROS-based SLAM for a Gazebo-simulated mobile robot in image-based 3D model of indoor environment." In *International Conference on Advanced Concepts for Intelligent Vision Systems*, pp. 273-283. Springer, Cham, 2015.

Максимально возможный балл за часть 2.2.b – 17 баллов.

Максимально возможный балл за Портфолио - 20 баллов. Баллы засчитываются только при наличии подтверждения составляющих портфолио.

### 3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По результатам вступительного испытания абитуриент набирает определенное количество баллов. Проходной балл на вступительных испытаниях в магистратуру составляет 40 баллов. Максимальная оценка по результатам вступительного испытания составляет 100 баллов (80 за письменный экзамен и 20 за портфолио). При ранжировании списков поступающих, в случае равенства конкурсных баллов абитуриента (сумма письменный экзамен и за портфолио), сравниваются баллы по профильным предметам. При оценивании ответа учитывается содержательная полнота ответа, понимание и осознанность излагаемого в 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
<b>Письменный экзамен</b>		<b>80</b>
	<i>1.Общее программирование</i>	40
	<i>2. Профессиональная специализация</i>	40
<b>Портфолио</b>		<b>20</b>
<b>Итого</b>		<b>100</b>

Максимальное количество баллов	100
Вступительное испытание считается пройденным, если абитуриент набрал более чем	40 и выше
Вступительное испытание считается НЕ пройденным,	39 и ниже

**Образцы вопросов экзаменационных заданий по разделам****Основы программирования**

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. Чему равно данное выражение в языках C+ / C# / Java:  $100 >> 3$  ?
5. Вводится число  $n$ , затем  $n$  целых чисел. Проверить, что среди чисел есть ровно два четных числа.
6. В чем заключается архитектура фон Неймана? Опишите ее, нарисуйте.
7. Чему равно данное выражение в языках C+ / C# / Java:  $++c+a++$ , если изначально  $c = 10$ ,  $a = 5$  ?
8. Вы открываете текстовый файл (.txt, .fb2) в текстовом редакторе и видите "абракадабру". Объясните, почему это может произойти с точки зрения принципов хранения текстовых данных.
9. Перечислите интерпретируемые языки программирования.
10. Вы открываете файл .exe или .jrg в текстовом редакторе и видите "абракадабру". Объясните, почему это происходит с точки зрения принципов хранения значений символьного типа.
11. Как число 10100 в двоичной системе счисления может быть записано в шестнадцатеричной системе?
12. 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.
13. Какая структура данных лучше приспособлена для решения задачи о хранении "Likes" / "Факта просмотра" комментария в социальной сети для конкретного пользователя с условием минимального времени получения информации по запросу?
14. 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.
15. Какому числу в десятичной системе соответствует двоичное число 10001?
16. Опишите, в чем заключаются принципы абстракции и полиморфизма в объектно-ориентированном программировании. Укажите основные особенности полиморфизма.
17. Что отображает глубина цвета изображения?

**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. Робототехническая операционная система ROS.
10. Типы и применение бортовых датчиков.
11. Этические аспекты робототехники. Законы робототехники Азимова.
12. Робототехника в медицине.
13. Домашние роботы-помощники.

#### **4. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ**

##### **По разделу «Основы программирования»**

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. 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.

##### **По разделу «Профессиональная специализация»**

1. 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>
2. Джон Крейг. Введение в робототехнику. Механика и управление. Издательство «Институт компьютерных исследований», 2013.
3. Т.Кормен, Ч.Лейзерсон, Р.Ривест, К.Штайн. Алгоритмы. Построение и анализ. Издание 3-е. Издательство «Вильямс», 2019.
4. Howie Choset, Kevin M. Lynch, et al. Principles of Robot Motion: Theory, Algorithms, and Implementations (Intelligent Robotics and Autonomous Agents series), 2005.
5. Siegwart, Roland, Illah Reza Nourbakhsh, and D. Scaramuzza. Introduction to Autonomous Mobile Robots: Intelligent Robotics and Autonomous Agents series, 2011.
6. Russell, Stuart, and Peter Norvig. Artificial intelligence: a modern approach, Essex: Pearson, 2016.

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