

<b>Название вступительного испытания</b>
Робототехника
<b>Направление (-ия) подготовки</b>
15.04.06 Мехатроника и робототехника
<b>Образовательная программа (-мы)</b>
15.04.06_04 Робототехника
<b>Аннотация</b>
<p>Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавров по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника, вошедших в содержание билетов (тестовых заданий) вступительных испытаний в магистратуру.</p> <p>Вступительное испытание оценивается по стобалльной шкале и состоит из междисциплинарного экзамена в объеме требований, предъявляемых государственными образовательными стандартами высшего образования к уровню подготовки бакалавров по направлению, соответствующему направлению магистратуры, проводимого очно в письменной форме или дистанционно (максимальный балл – 100). Минимальное количество баллов, подтверждающее его успешное прохождение устанавливается Правилами приема, утвержденными на текущий учебный год.</p> <p>Продолжительность испытания – 120 минут.</p> <p>На вступительном испытании разрешено использовать письменные принадлежности, черновик, калькулятор.</p>
<b>Дисциплины, включенные в программу вступительных испытаний в магистратуру</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теория автоматического управления</li> <li>2. Управление роботами, мехатронными устройствами и их программное обеспечение</li> <li>3. Системы технического зрения</li> <li>4. Программирование на языке C/C++</li> </ol>
<b>Содержание учебных дисциплин</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теория автоматического управления <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Основные понятия и элементы теории управления техническими системами. Статика систем управления.</li> <li>1.2. Математический аппарат исследования систем автоматического управления.</li> <li>1.3. Устойчивость линейных систем управления.</li> <li>1.4. Качество процессов управления.</li> <li>1.5. Синтез систем управления.</li> <li>1.6. Нелинейные системы автоматического управления.</li> <li>1.7. Дискретные системы автоматического управления.</li> </ol> </li> </ol> <p><b>ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пономарев А.Г. Практикум по теории автоматического управления: моделирование и анализ динамических систем / А.Г. Пономарев – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. – 50 с.</li> <li>2. Филиповский В.М. Системы управления в пространстве состояний: Учебное пособие / В.М. Филиповский. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. – 75с.</li> <li>3. Шаляпин В.В. Основы теории управления: задачник / В.В. Шаляпин. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. – 162 с.</li> <li>4. Бундур М.С. Теория автоматического управления. Динамические характеристики типовых звеньев систем автоматического управления: учеб. пособие / М.С.Бундур, Н.А.Пелевин, В.А.Прокопенко; под ред. В.А. Прокопенко. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. – 52 с.</li> <li>5. Смирнова Н.А. Синтез замкнутых систем автоматического управления с примерами в MATLAB. Линейные непрерывные системы: учеб. пособие / Н.А. Смирнова, А.А. Суханов. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. – 175 с.</li> <li>6. Худорожков С. И. Теория и системы автоматического управления: конспект лекций / С. И. Худорожков. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. – 217 с.</li> <li>7. Теория линейных систем управления: метод. указания / сост. Л.А. Киселева, Е.В. Потехина, С.А. Ерофеев. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 74 с.</li> <li>8. Основы теории управления: сб. задач / сост.: В. В. Шаляпин. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. — 108 с.</li> <li>9. Юревич Е. И. Теория автоматического управления. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 560 с.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Управление роботами, мехатронными устройствами и их программное обеспечение</li> </ol>

- 2.1. Математическое описание роботов.
- 2.2. Системы дискретного циклового программного управления роботов.
- 2.3. Системы дискретного позиционного программного управления роботов.
- 2.4. Системы непрерывного (контурного) программного управления роботов.
- 2.5. Системы адаптивного и интеллектуального управления роботов.
- 2.6. Системы управления средствами робототехники человеком–оператором.
- 2.7. Групповое управление в робототехнических системах.
- 2.8. Аппаратура управления роботами.

#### ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

1. Основы робототехники. Е.И. Юревич. [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Е.И. Юревич. — Электрон. текстовые дан. (1 файл: 16,7 Мб).
2. Управление роботами и робототехническими системами. Е.И. Юревич. [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Е.И. Юревич. — Электрон. текстовые дан. (1 файл: 8,69 Мб).
3. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение: учебное пособие / Подураев Ю.В. - Ай Пи Ар Медиа, 2019. - ISBN 978-5-4497-0063-6.
4. Егоров О.Д. Прикладная механика мехатронных устройств: учебное пособие. - М.: ФГБОУ ВПО МГТУ "СТАНКИН", 2013. - 229 с.
5. Егоров, И.Н. Управление робототехническими системами с силомоментным оучувствлением: учеб. пособие / И.Н. Егоров, А.А. Кобзев, Ю.Е. Мишулин, В.А. Немонтов; под ред. проф. И. Н. Егорова; Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2005. – 276 с.
3. Системы технического зрения
  - 3.1. Устройство камеры, формирование изображения, представление изображения, цветовые пространства, цвет и яркость.
  - 3.2. Линейные фильтры изображений.
  - 3.3. Фильтрация изображений в частотной области. Преобразование Фурье для изображений.
  - 3.4. Методы сравнения изображений на основе шаблонов.
  - 3.5. Анализ текстуры. Банки фильтров. Пирамиды изображений.
  - 3.6. Обнаружение и анализ формы контрастных объектов.
  - 3.7. Преобразование Хафа.
  - 3.8. Методы обнаружения границ.
  - 3.9. Методы обнаружения особых точек и областей на изображении.
  - 3.10. Дескрипторы и способы их вычисления.
  - 3.11. Методы вычисления оптических потоков.
  - 3.12. Модели динамического фона.
  - 3.13. Методы сопровождения объектов.
  - 3.14. Слабоформализуемые задачи, нехватка данных и обучение по прецедентам.
  - 3.15. Классификация изображений методов "Мешка слов".
  - 3.16. Искусственные нейронные сети в задачах технического зрения.
  - 3.17. Стереозрение.
  - 3.18. Активное стерео: структурированная подсветка.

#### ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

1. Компьютерное зрение. Передовые методы и глубокое обучение, Дэвис Рой, Терк Мэтью, 2022
2. Компьютерное зрение. Шапиро Л., Стокман Дж. Перевод с английского А. А. Богуславского под редакцией С. М. Соколова, 2015.
3. Компьютерное зрение. Современный подход. Форсайт Д., Понс Ж. Издательство: Вильямс, 2018 г.
4. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы, Рейнхард Клетте. Издательство ДМК Пресс. 2019 г.
5. Яне Б. - Цифровая обработка изображений. Техносфера, 2007.
6. Цифровая обработка 2D и 3D изображений. Красильников Н.Н. БХВПетербург. 2011.
7. Цифровая обработка изображений. Гонсалес Р., Вудс Р. Издательство Техносфера. 2012.
4. Программирование на языке C/C++
  - 4.1. Методология программирования и понятия объектно-ориентированного программирования.
  - 4.2. Классы, объекты, виды отношений и взаимосвязей.
  - 4.3. Инкапсуляция.
  - 4.4. Наследование и агрегация.
  - 4.5. Полиморфизм.
  - 4.6. Поведенческие паттерны.
  - 4.7. Порождающие паттерны.
  - 4.8. Структурные паттерны.

- 4.9. Условные операторы и циклы в C++.
- 4.10. Файловый ввод-вывод.
- 4.11. Процедурное программирование.
- 4.12. Типы данных. Массивы, структуры.
- 4.13. Строковые типы данных.
- 4.14. Указатели, работа с памятью.
- 4.15. Структуры данных: очередь, список, стек.
- 4.16. Библиотека OpenCV. Представление изображений.
- 4.17. Основные алгоритмы преобразования изображений в OpenCV.
- 4.18. Алгоритмы выделения признаков.
- 4.19. Калибровка камер.
- 4.20. Преобразование Фурье для обработки изображений.

#### ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

1. С. Полное руководство. Классическое издание / Герберт Шилдт. – Изд-во Диалектика. – 2019. – 704 с.
2. Освоение STM32 / Кармин Новиелло. – 2018.
3. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства / Беккер В.Ф., - Изд-во РИОР, 2020. – 152 с.
4. Интерфейсы средств автоматизации: учебное пособие / Иванов Ю.И., Югая В.Я. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. – 252 с.
5. The Definitive Guide to the ARM Cortex-M3, Second Edition / Joseph Yiu. – Newness. – 2009. – 479 с. (Альтернативно: Cortex-M3 Technical Reference Manual [Электронный ресурс] / Сайт корпорации ARM (URL: [http://infocenter.arm.com/help/topic/com.arm.doc.ddi0337h/DDI0337H\\_cortex\\_m3\\_r2p0\\_trm.pdf](http://infocenter.arm.com/help/topic/com.arm.doc.ddi0337h/DDI0337H_cortex_m3_r2p0_trm.pdf))
6. The Insider's Guide To The STM32 ARM Based Microcontroller / Trewor Martin. – Hitex (UK) Ltd. – 2008. – 96 с. (Доступен перевод на русский язык в сети Интернет).

#### Критерии оценивания вступительного испытания

Вступительное испытание представляет собой набор тестовых заданий, отражающий вопросы по основным разделам четырех дисциплин:

- Теория автоматического управления (23 балла);
- Управление роботами, мехатронными устройствами и их программное обеспечение (2 балла);
- Системы технического зрения (25 баллов);
- Программирование на языке C/C++ (20 баллов);
- Открытый вопрос, ответ на который охватывает все вышеуказанные дисциплины (30 баллов).

Тестовые задания выполняются без использования вспомогательных учебных материалов.

Типы тестовых заданий

По способу ответа тестовые задания могут быть следующих основных типов:

- Закрытые тестовые вопросы, в которых абитуриент должен выбрать из предложенных вариантов один правильный ответ.
- Открытые тестовые вопросы, требующие развернутого письменного ответа, вычислений, пояснения принципов или описания технологий.

Структура и оценивание:

Тестовые вопросы подразделяются на 4 блока, соответствующих дисциплинам:

Блок 1. Теория автоматического управления.

Количество закрытых тестовых вопросов – 6.

За каждый правильный ответ – 2, 3 или 5 баллов в зависимости от сложности задания.

Максимальный балл за блок: 23 балла.

Блок 2. Управление роботами, мехатронными устройствами и их программное обеспечение.

Количество закрытых тестовых вопросов – 2.

За каждый правильный ответ – 1 балл.

Максимальный балл за блок: 2 балла.

Блок 3. Системы технического зрения.

Количество тестовых вопросов – 5.

За каждый правильный ответ – 5 баллов.

Максимальный балл за блок: 25 баллов.

Блок 4. Программирование на языке C/C++.

Количество тестовых вопросов – 6.

За каждый правильный ответ – 2, 3 или 4 балла в зависимости от сложности задания.

Максимальный балл за блок: 20 баллов.

Блок 5. Практическое задание.

Количество заданий – 1.

За наиболее полный и обоснованный ответ – 30 баллов.

Максимальный балл за блок: 30 баллов.

Итоговые показатели:

Общее количество вопросов – 22.  
Общая сумма максимально возможных баллов – 100 баллов.

### **Рабочая группа**

Председатель предметной комиссии:  
Дирктор ИММиТ, А.А. Попович  
Составители:  
Доцент, к.т.н. А.В. Бахшиев  
Доцент, к.т.н. Д.А. Третьяков