



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тамбовский государственный технический университет»

ПРИНЯТО

решением Ученого совета ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
25 октября 2021 г. (протокол № 13)

УТВЕРЖДЕНО

приказом ректора ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
28 октября 2021 г. № 204/1-04

## ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих в 2022 году в магистратуру  
на направление подготовки

**15.04.06 Мехатроника и робототехника**

по программе магистратуры

**15.04.06.01 Мехатронные системы**

1. **Управление средствами робототехники человеком-оператором.** Человеко-машинные системы. Классификация системы управления средствами робототехники человеком-оператором. Системы командного управления. Системы копирующего управления манипулятором. Системы управления с задающей рукояткой. Системы супервизорного и интерактивного управления. Особенности управления человеком-оператором средствами передвижения.

2. **Применение средств робототехники в промышленности.** Классификация технологических комплексов с применением роботов. Компоновки технологических комплексов с роботами. Управление технологическими комплексами. Этапы проектирования технологических комплексов. Особенности роботизации технологических комплексов в действующих производствах. Гибкие производственные системы.

3. **Применение промышленных роботов на основных технологических операциях.** Классификация технологических комплексов с роботами на основных технологических операциях. Сборочные робототехнические комплексы. Сварочные робототехнические комплексы. Робототехнические комплексы для нанесения покрытий.

4. **Применение промышленных роботов при вспомогательных операциях.** Классификация роботизированных технологических комплексов. Роботизированные технологические комплексы механообработки. Роботизированные технологические комплексы холодной штамповки. Роботизированные технологические комплексы в кузнечно-штамповочном производстве. Роботизированные технологические комплексы литья под давлением.

5. **Прототипирование мехатронных и робототехнических систем.** Методы и средства прототипирования технических элементов роботов. Методы и средства прототипирования алгоритмов поведения роботов.

6. **Экстремальная робототехника.** Экстремальная робототехника в промышленности. Космическая робототехника. Подводные роботы. Военная робототехника. Микроробототехника.

7. **Анализ современного состояния отечественной промышленной роботизации, перспективы развития.**

8. **Определение и назначение моделирования**

9. **Моделирование мехатронных систем.** Классификация методов моделирования. Компонентное моделирование. Моделирование электрических систем на графах связей. Моделирование

электрических систем на графах связей. Классификация и примеры пакетов моделирования технических систем.

10. **Анализ** наиболее распространенных классификаций промышленных роботов.
11. **Описание элементной базы**, требований к их свойствам.
12. **Роботизация** и охрана окружающей среды.
13. **Применение роботов** при техногенных катастрофах или стихийных бедствиях.
14. **Управление движениями человека.** Постановка задачи. Общая схема управления движением человека. Динамические уровни управления движением. Тактический уровень управления движением. Стратегический уровень управления движением. Интеллект и творчество.
15. **Устройство роботов.** Состав, параметры и классификация роботов по уровню вводимой информации по способу обучения и механическим признакам. Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники.
16. **Элементарная механика и конструирование.** Основные принципы организации движения роботов. Описание манипуляторов. Описание механической системы манипуляторов. Конфигурация руки робота и число степеней свободы манипуляторов (механической руки). Взаимное влияние степеней подвижности манипуляторов. Классификация способов управления роботами.
17. **Приводы роботов.** Классификация приводов: пневматические приводы, гидравлические приводы, электрические приводы, комбинированные приводы. Рекуперации энергии в приводах. Искусственные мышцы. Микроприводы. Приводные системы роботов-манипуляторов.
18. **Датчики исполнительных механизмов.** Датчики исполнительных механизмов и устройства связи с объектами управления. Классификация датчиков: аналоговые (по напряжению, по току), позиционные (релейного типа), срабатывающие при достижении заданной контролируемой величины, цифровые. Выбор датчика (условия эксплуатации, диапазон и требуемая точность измерения физического параметра).
19. **Микропроцессорные системы в мехатронике.** Статические и динамические схемы цифровой техники. Обобщенная структурная схема микропроцессорной системы с шинной организацией. Принцип работы микропроцессорной системы. Классификация микропроцессорных систем по различным классифицирующим признакам.
20. **Основы проектирования средств робототехники.** Постановка задачи проектирования средств робототехники. Методы проектирования средств робототехники. Работа с техническим заданием по проектированию и изготовлению робота-манипулятора.
21. **Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем.** Системы координат промышленного робота, виды траекторий позиционирования роботов. Программное обеспечение станков с ЧПУ (G-M коды, основы использования CAD/CAM/CAE систем при разработке программного обеспечения).
22. **Применение машинного зрения в робототехнике.** Типы изображений. Применение гистограмм при анализе изображений. Применение таблиц соответствия при обработке изображений. Сегментация изображений. Распознавание контура. Контроль цветности. Измерение габаритных размеров.

### Литература для подготовки к вступительному экзамену в магистратуру

1. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение: учебное пособие. – М.: Машиностроение, 2006. – 256 с.
2. Егоров О.Д., Подураев Ю.В. Расчёт и конструирование мехатронных модулей: учебное пособие. – М.: ГОУ ВПО МГТУ «Станкин», 2012. – 422 с.
3. Юревич Е.И. Основы робототехники: учебное пособие – 3-е издание. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 368 с.
4. Карнаухов Н.Ф. Электромеханические и мехатронные системы. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 320 с.

5. Робототехника и гибкие автоматизированные производства. В 9-ти кн. Кн.2. Приводы робототехнических систем / Ж.П. Ахромеев, Н.Д. Дмитриева, В.М. Лохин и др. – М.: Высш.шк., 1986. – 175 с.
6. Кенио Т., Нагамори С. Двигатели постоянного тока с постоянными магнитами: Пер. с англ. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 184 с.
7. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника: Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 2002.
8. Гордин А.Б. Занимательная кибернетика. – М.: Радио и связь, 2007.
9. Громов СВ., Родина Н.А. Физика. учебник для учащихся общеобразовательной школы. 9 класс. – М.: Дрофа, 2008.
10. Скотт Питер. Промышленные роботы – переворот в производстве. – М.: Экономика, 2007.
11. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника: Перевод с англ. – М. Мир, 2010.
12. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.; Мир, 2002.
13. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005.
14. Ильинский Н.Ф., Козаченко В.Ф. Общий курс электропривода: Учебник для вузов. - М.: Энергоатомиздат - 1992.
15. Илюхин Ю.В., Подураев Ю.В. Проектирование исполнительных систем роботов. – М.: Изд-во МПИ, 1989. - 75с.
16. Схиртладзе А. Г., Иванов В. И., Кареев В. Н. Гидравлические и пневматические системы. — Издание 2-е, дополненное. М.: ИЦ МГТУ «Станкин», «Янус-К», 2003. — 544 с.
17. Лепешкин А. В., Михайлин А. А., Шейпак А. А. Гидравлика и гидропневмопривод: Учебник, ч.2. Гидравлические машины и гидропневмопривод / Под ред. А. А. Шейпака. — М.: МГИУ, 2003. — 352 с.
18. Прянишников В.А. Электроника. Полный курс лекций. – СПб.: КоронаВек, 2014. – 416 с.
19. Новиков Ю.В., Скоробогатов П.К. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие. – 4-е изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.- 357 с.
20. Белов А.В. Разработка устройств на микроконтроллерах AVR. – СПб.:Наука и Техника, 2014. – 528 с.
21. Белов А.В. Конструирование устройств на микроконтроллерах. – СПб.:Наука и Техника, 2005. – 256 с.
22. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т4. – Издательский дом «Додека-XXI», 2008. – 464 с.

Утверждено на заседании Методического совета ТГТУ (Протокол от 15.10.2021 № 4)