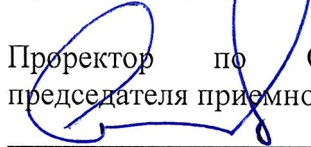


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский государственный технический университет  
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»  
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

**ПРИНЯТО:**

на заседании Приемной комиссии  
Протокол № 1 от «17» января 2024г.

Проректор по ОДиЦ, заместитель  
председателя приемной комиссии  
 А.Е. Шашурин

**УТВЕРЖДАЮ:**

Председатель экзаменационной  
комиссии по вступительному  
испытанию «Современные  
робототехнические системы и  
комплексы»

 Е.Б. Коротков  
« 15 » января 2024г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

для поступающих на обучение по образовательным программам высшего  
образования – программам магистратуры  
по направлению 15.04.06 – «Мехатроника и робототехника»  
Магистерская программа – «Современные робототехнические системы и  
комплексы»

Санкт-Петербург  
2024 г.

## **Содержание основных тем испытания**

### **Раздел 1 Основы мехатроники и робототехники**

- 1.1. Основные понятия о мехатронике и робототехнике
- 1.2. Определения и терминология МиРТ.
- 1.3. Новые технологии в мехатронике и робототехнике. Микро- и наномехатронные устройства

### **Раздел 2 Устройство и основные компоненты мехатронной систем**

- 2.1. Мехатронные устройства как объект проектирования.
- 2.2. Типовая структура мех устройства. Мехатронные модули.

### **Раздел 3 Информационные устройства МиРС**

- 3.1. Элементы информационных систем. ЧЭ и датчики. Кинестетические датчики и датчики динамических величин.
- 3.2. Датчики и сенсоры внешнего мира М и РТС. Классификация, особенности применения. Интерфейсы устройства ввода и вывода.
- 3.3. Локационные системы
- 3.4. Системы технического зрения.
- 3.5. Системы тактильного типа.
- 3.6. Интерфейсы. Устройства ввода, вывода и отображения.

### **Раздел 4 Приводы мехатронных систем и роботов**

- 4.1. Основные типы приводов, используемых в робототехнике и мехатронике.
- 4.2. Электро-механические преобразователи (исполнительные двигатели).
  - двигатели постоянного тока (коллекторные и вентильные)
  - шаговые двигатели
  - синхронные моментные
  - асинхронные двигатели.Гидравлические и пневматические приводы.
- 4.3. Схемы управления исполнительными двигателями (управляемые источники питания)

-усилители постоянного тока (аналогового и гармонического сигнала)  
для управления приводами

-управляемые выпрямители

-ШИМ управление ДПТ и ВД

-драйверы шаговых двигателей

-частотно - токовые преобразователи (автономные инверторы с источником DC) для управления синхронными и асинхронными двигателями.

4.4. Примеры расчета и конструктивного решения использования приводов

### **Раздел 5 Механика привода мехатронных систем**

5.1. Классификация механизмов, узлов и деталей роботов и мехатронных устройств.

5.2. Преобразователи движения, редукторы.

5.3. Расчетные схемы механической части.

### **Раздел 6 Математическое описание, управление и моделирование МиРТС**

6.1. Дифференциальные уравнения.

6.2. Применение операционного исчисления для решения задач в теории МиРТС.

6.3. Структурно-математические модели систем управления МиРТС.

6.4. Моделирование в среде Симулинк

6.5. Методы управления в МиРТС

6.6. История развития теории управления. Классические линейные методы теории управления. Оптимальное управление. Адаптивные мехатронные системы и роботы. Интеллектуальные системы управления.

6.7. Цифровые системы управления

### **Раздел 7 Сферы применения роботов и мехатронных модулей. Экстремальная робототехника.**

7.1. Разновидности приводных манипуляторов.

7.2. Особенности механизмов космических роботов.

7.3. Использование роботов в агрессивных средах, робототехнические комплексы.

7.4. Перспективы развития робототехники

### **Рекомендуемая литература и материалы для подготовки**

#### **Основная литература:**

##### **Раздел 1**

1. Жавнер В.Л. Мехатронные системы: учеб. пособие / В. Л. Жавнер, А. Б. Смирнов. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – 131 с.

##### **Раздел 2**

1. Готлиб, Б. М. Основы мехатроники и робототехники : метод. указания / Б. М.

2. Готлиб. – Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2014. – 24 с.

##### **Раздел 3**

1. Келим Ю.М. Электромеханические и магнитные элементы систем автоматизации: учеб. пособие для средн. проф. учеб. заведений – М. : Высш. шк.

2. Новейшие методы обработки изображений / А. А. Потапов, А. А. Папхолов, С. А. Никитин [и др.] — М. : Физматлит, 2008. — 496 с.

##### **Раздел 4**

1. Казмиренко, В. Ф. Электрогидравлические мехатронные модули движения. Основы теории и системное проектирование : учеб. пособие. — М. : Радио и связь, 2001. — 432 с. Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Шейпак А.А. Гидравлика гидропневмопривод / Под ред.

2. Якуничева, О.Н. Проектирование электропривода промышленных механизмов: Учебное пособие / О.Н. Якуничева, А.П. Прокофьева. - СПб.: Лань, 2014. - 448 с.

Яни, А.В. Регулируемый асинхронный электропривод: Учебное пособие / А.В. Яни. - СПб.: Лань, 2016. - 464 с

3. Козырев, А.А. Машиностроение. Энциклопедия. В 40-и т. Электропривод. Гидро- и виброприводы. Т.IV-2. Электропривод. Книга 1 / А.А. Козырев. - М.: Машиностроение, 2012. - 520 с.

4. Епифанов, А.П. Электропривод: Учебник / А.П. Епифанов, Л.М. Малайчук, А.Г. Гущинский. - СПб.: Лань, 2012. - 400 с.

5. Анучин, А.С. Системы управления электроприводов / А.С. Анучин. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. - 373 с.

6. Виноградов, А. Б. Векторное управление электроприводами переменного тока / ГОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». — Иваново, 2008. — 298 с.

### **Раздел 5**

1. Виноградов, А. Б. Векторное управление электроприводами переменного тока / ГОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина». — Иваново, 2008. — 298 с.

2. Калимуллин, Р. И. Полупроводниковые ключи и силовые модули в преобразовательных устройствах : программа, методические указания и контрольная работа. — Казань : Казан. гос. энерг. ун-т, 2008. — 44 с.

### **Раздел 6**

1. Гостев, В. И. Нечеткие регуляторы в системах автоматического управления. — Киев : Радиоаматор, 2008. — 972 с.

2. Толмачев, В. А. Математическое моделирование и динамические характеристики электромеханических преобразователей с ограниченным углом поворота / В. А. Толмачев, Г. Л. Демидова // Известия вузов. Приборостроение. № 6, 2008.

3. Юревич, Е. И. Основы робототехники. — 3-е изд. — СПб. : Изд-во BNV-СПб, 2010. 368 с. 36.

### **Раздел 7**

1. Жавнер В. Л. Смирнов А. Б. 2011, Санкт-Петербургский государственный Политехнический университет, 2011

### **Дополнительная литература:**

#### **Раздел 1**

1. Введение в мехатронику: В 2-х кн. Учебное пособие / А. К. Тугенгольд, И. В. Богуславский, Е. А. Лукьянов, В. В. Мартынов, В. А.

Герасимов, Ю. Б. Ивацевич, Н. Ф. Карнаухов, В. А. Череватенко. Под ред. А. К. Тугенгольда. — Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2004. — ISBN 5-7890-0294-3

2. Подураев Юрий Викторович. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие по специальности "Мехатроника" направления подготовки "Мехатроника и робототехника" [Текст] / Ю.В. Подураев. 2-е изд., стер. - М.: Машиностроение, 2007. - 255 с

## **Раздел 2**

1. Егоров О. Д., Подураев Ю. В. Конструирование мехатронных модулей. — М.: Издательство МГТУ «Станкин», 2004. — С. 368.

2. Карнаухов Н. Ф. Электромеханические и мехатронные системы. — Ростов н/Д: Феникс, 2006. — 320 с. — (Высшее образование). — 3000 экз. — ISBN 5-222-08228-8

## **Раздел 3**

1. Фрайден, Дж. Современные датчики : справочник. — М. : Техносфера 2005. — 592 с.

2. Анненков А.Н. Информационные устройства робототехнических систем: учеб. пособие. – Воронеж, ВГТУ, 2006.

## **Раздел 4**

1. Казмиренко, В. Ф. Электрогидравлические мехатронные модули движения. Основы теории и системное проектирование : учеб. пособие. — М. : Радио и связь, 2001.

2. Математические модели, динамические характеристики и анализ систем автоматического управления // под ред. К. А. Пупкова. — М. : Изд-во МВТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. — 748 с.;

3. Шейпака А.А. Ч. 2: Гидравлические машины и гидропневмопривод: учеб. – М.: ГОУ МГИУ, 2007. – 350с.

## **Раздел 5**

1. Копылов, И. П. Математическое моделирование электрических машин. — М. : Высш. шк., 2001.

## Раздел 6

1. Зенкевич, С. Л. Управление роботами : учебник для вузов / С. Л. Зенкевич,  
Зенкевич,  
2. А.С. Ющенко. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. — 400 с
3. Юревич, Е. И. Основы робототехники. — 3-е изд. — СПб. : Изд-во BNV-СПб, 2010. — 368 с.
4. Математические модели, динамические характеристики и анализ систем автоматического управления // под ред. К. А. Пупкова. — М. : Изд-во МВТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. — 748 с.;