

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ имени К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(Первый казачий университет)»**
(ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)

«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель учебно-методического совета
Н.В. Жукова
« _____ 2021 г.



**Программа вступительных испытаний
в магистратуру по направлению подготовки
15.04.06 «Мехатроника и робототехника»**

**Магистерская программа
«Проектирование мехатронных систем автоматизированного
производства в пищевой промышленности и отраслях АПК»**

Москва
2021

Содержание

Пояснительная записка	3
Требования к междисциплинарному комплексному вступительному испытанию	3
Критерии оценки:	4
Содержание программы по дисциплинам.....	4
Раздел 1. Информатика	4
Раздел 2. Основы мехатроники.....	5
Раздел 3. Теория автоматического управления	5
Раздел 4. Электротехника и электротехника	5
Раздел 5. Промышленная робототехника.....	6
Рекомендуемая литература	6
1. Информатика	6
2. Мехатроника.....	6
3. Теория автоматического управления	7
4. Электротехника и электротехника	8
5. Промышленная робототехника.....	8

Пояснительная записка

Настоящая программа составлена на основе требований к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки бакалавра управления в технических системах, определяемых действующим образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств».

Поступающий в магистратуру по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» сдает междисциплинарное комплексное вступительное испытание **в форме письменного вступительного экзамена.**

Требования к междисциплинарному комплексному вступительному испытанию

Междисциплинарное комплексное вступительное испытание в форме письменного вступительного экзамена по направлению магистратуры 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» включает в себя 2 вопроса теоретической части и 1 вопрос практической части по:

- Информатике (раздел 1),
- Основам мехатроники (раздел 2),
- Теории автоматического управления (раздел 3),
- Электротехнике и электротехнике (раздел 4),
- Промышленной робототехнике (раздел 5).

Все вопросы вступительного собеседования оцениваются экзаменационной комиссией отдельно, по 100-балльной шкале. Итоговая оценка за вступительное испытание определяется на основании среднего арифметического баллов, набранных абитуриентом по каждому из трех вопросов. Неудовлетворительная оценка по одному из вопросов (ниже 60 баллов) автоматически ведет к неудовлетворительной оценке за вступительное испытание в целом.

На собеседовании поступающий в магистратуру должен продемонстрировать следующие компетенции:

- Целостное знание по базовым дисциплинам, отражающее современный уровень развития технических средств автоматизации и управления;
- Свободное владение основными понятиями в области управления техническими системами;
- Умение устанавливать связь основ управления в технических системах с современной практикой автоматизированного управления предприятиями и организациями;
- Владение методами научно-исследовательской работы (в беседе по реферату).

Критерии оценки:

ECTS	Баллы %	Критерии выставления оценки
A	90-100	Прекрасное знание рассматриваемого вопроса, с совершенно незначительными неточностями
B	82-89	Хорошее знание рассматриваемого вопроса, но с некоторыми неточностями
C	75-81	В целом неплохое знание рассматриваемого вопроса, но с заметными ошибками
D	67-74	Слабое знание рассматриваемого вопроса, с весьма заметными ошибками
E	60-66	Самое общее представление о рассматриваемом вопросе, отвечающее лишь минимальным требованиям. Серьезные ошибки
F	0-59	Полное незнание рассматриваемого вопроса. Грубейшие ошибки

По результатам вступительного испытания поступающий имеет право подать в апелляционную комиссию письменное заявление о нарушении, по его мнению, установленного порядка проведения испытания и (или) несогласии с его результатами в соответствии с Положением об апелляционной комиссией.

Рассмотрение апелляции не является передачей вступительного испытания. В ходе рассмотрения апелляции проверяется только правильность оценки результатов сдачи вступительного испытания.

Содержание программы по дисциплинам**Раздел 1. Информатика**

1. Свойства информации. Системы счисления
2. Переводы чисел в системах счисления.
3. Архитектура компьютера
4. Программное обеспечение персонального компьютера
5. Основы логики
6. Технологии создания и обработки текстовой информации
7. Технологии создания и обработки графической информации

Раздел 2. Основы мехатроники

1. Мехатронные модули. Структурно-функциональная схема. Классификация. Примеры конструкций
2. Последовательность структурного анализа механизмов. Кинематические пары и соединения. Степень подвижности механизмов. Формула Чебышева
3. Понятие моделирования. Классификация моделей. Структура и принципы построения математических моделей.
4. Датчики в системах управления мехатронными объектами: понятие, назначение. Классификация датчиков.
5. Энкодеры и датчики силы: виды, устройство, принцип работы.
6. Датчики наличия объекта (емкостные, индуктивные, ультразвуковые, механические, герконовые, фотоэлектрические): виды, устройство, принцип работы.
7. Проектирование оптимальных релейных схем управления по заданной таблице истинности управляющей функции

Раздел 3. Теория автоматического управления

1. Принципы управления. Системы разомкнутого управления, системы с управлением по возмущению, замкнутые системы: структура, особенности, применение, примеры.
2. Адаптивное управление. Его основные виды
3. Классификация датчиков. Датчики расстояния (ультразвуковые, емкостные, магнитные (на основе эффекта Холла), вихретоковые, индуктивные, потенциометрические, оптические): виды, устройство, принцип работы.
4. ПИД-регулирование: назначение, математическое выражение, особенности. Структура ПИД-регулятора, особенности работы отдельных компонент ПИД-регулятора.
5. Виды и параметры колебаний. Амплитудно-частотные характеристики. Устойчивость движения. Нелинейные колебания: параметрические, самовозбуждающиеся, хаотические.
6. Программируемые логические контроллеры. Конструкция. Способ функционирования.
7. Языки программирования программируемых логических контроллеров. Среды программирования.

Раздел 4. Электротехника и электротехника

1. Закон Ома и его применение
2. Законы Кирхгофа и их применение
3. Анализ цепей постоянного тока с одним источником энергии
4. Электромагнитные релейные исполнительные механизмы.
5. Шаговые двигатели. Конструкция и принцип действия. Режимы работы и основные характеристики.
6. Релейные исполнительные механизмы.

7. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ НВ) : схема включения, вывод уравнения механической характеристики. Схема включения и механическая характеристика ДПТ НВ при пуске.
8. Механические характеристики асинхронных двигателей (АД). Механические характеристики АД в тормозных режимах. Схемы включения обмоток статора АД при динамическом торможении.
9. Шаговые двигатели. Конструкция и принцип действия. Режимы работы и основные характеристики.

Раздел 5. Промышленная робототехника

1. Промышленный робот. Основные понятия.
2. Число степеней подвижности промышленных роботов.
3. Системы координат промышленных роботов.
4. Классификация промышленных роботов.
5. Электрический привод промышленных роботов.
6. Элементы пневмопривода промышленных роботов.
7. Пневматический следящий привод промышленных роботов.
8. Гидравлический привод промышленных роботов.
9. Точность механизмов роботов. Кинематическая погрешность манипулятора. Кинематическая погрешность передаточных механизмов. Кинематическая погрешность многоступенчатых зубчатых механизмов.

Рекомендуемая литература

1. Информатика

1. Балдин, К.В. Информатика для ВУЗов: Учебник / К.В. Балдин, В.Б. Уткин. - М.: Дашков и К, 2016. - 395 с.
2. Блиновская, Я.Ю. Введение в информатику: Учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 112 с.
3. Васильков, А.В. Информатика: Учебное пособие / А.В. Васильков, А.А. Васильков, И.А. Васильков. - М.: Форум, 2017. - 528 с.
4. Велихов, А. С. Основы информатики и компьютерной техники: учебное пособие / А. С. Велихов. – Москва: СОЛОН-Пресс, 2017. – 539 с.
5. Гвоздева, В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: учебник / В. А. Гвоздева. – Москва: Форум: Инфра-М, 2016. – 541 с.

2. Мехатроника

1. Егоров О. Д., Подураев Ю. В. Конструирование мехатронных модулей. — М.: Издательство МГТУ «Станкин», 2004. — 368 с.
2. Камлюк В. С. Новая парадигма — мехатронизация Москва; изд.сис. Ridero; 2018 — 32 с. УДК 82–9,ББК 76.01,К18– ISBN 978-5-4493-7287-1

4. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение. Учеб.пособие для студентов вузов. 2-е изд., стер.-М.: Машиностроение, 2007.
5. Мехатроника: Пер с япон. / Исии Х., Иноуэ Х., Симояма И. и др. — М.: Мир, 1988. — С. 318. — ISBN 5-03-000059-3
6. Введение в мехатронику: В 2-х кн. Учебное пособие / А. К. Тугенгольд, И. В. Богуславский, Е. А. Лукьянов и др. Под ред. А. К. Тугенгольда. — Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2004. — ISBN 5-7890-0294-3.
7. Карнаухов Н. Ф. Электромеханические и мехатронные системы. — Ростов н/Д: Феникс, 2006. — 320 с. — (Высшее образование). — 3000 экз. — ISBN 5-222-08228-8.
8. Брага Н. Создание роботов в домашних условиях. — М.: НТ Пресс, 2007. — 368 с. — ISBN 5-477-00749-4.
8. Камлюк В. С., Камлюк Д. В. Мехатронные модули и системы в технологическом оборудовании для микроэлектроники: учебное пособие — Минск : РИПО, 2016. — 383 с. : схем., табл. — Библиогр. в кн. — ISBN 978-985-503-627-3
9. Блинков Ю. В. Основы мехатроники: Учебное пособие. - Пенза: Изд-во Пенз. технол. ин-та, 2000. - 94 с

3. Теория автоматического управления

1. В. Босс. Лекции по теории управления. Том 2. Оптимальное управление. — М.: Ленанд, 2016 — 208 с.
2. Д.П. Ким. Теория автоматического управления. Учебник и практикум. — М.: Юрайт, 2016 — 278 с.
3. В. П. Кочетков. Основы теории управления. — М.: Феникс, 2012 — 416 с.
4. Гайшун И. В., Введение в теорию линейных нестационарных систем. - М.: УРСС, 2012 — 385с.
5. Алексеев А. А, Кораблев Ю. А., Идентификация и диагностика систем (учебник для студентов). — М.: Академия, 2009 — 352с.
6. Дорф Р. Современные системы управления. М.: Лаборатория базовых знаний, 2002. — 832 с.
7. Никулин Е.А. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем. Учебное пособие для вузов. СПб.: БВХ —Петербург, 2004. — 604 с.
8. Андриевский Б.Р., Фрадков А.Л. Избранные главы теории автоматического управления. СПб: Наука, 1999. — 467 с.
9. Егоров А.И. Основы теории управления. М.: Физматлит, 2004 г. — 504 с.
10. Теория автоматического управления. Учебник / Под ред. В.Б. Яковлева М.: Высшая школа, 2005 г. — 567 с.
11. Лурье Б.Я., Энрайт П.Дж. Классические методы автоматического управления. СПб.: БВХ —Петербург, 2004. — 640 с.

12. Теория автоматического управления. Учебное пособие / Под ред. Ю.М. Соломенцева М.: Высш. шк., 1999. – 268 с.
13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. Учебное пособие. СПб.: Питер, 2005. – 336 с.
14. Теория автоматического управления / Под ред. А.А.Воронова. В 2-х ч. М.: Высшая школа, 1986. 367 с. (ч.1), 504с. (ч.2).
15. Ройтенберг Я.Н. Автоматическое управление. М.: Наука, 1992.
16. Попов Е.Н. Теория нелинейных систем автоматического управления. М.: Наука, 1988.
17. Методы классической и современной теории автоматического управления: Уч. в 3-х т. М.: Изд. МГТУ, 2000.

4. Электротехника и электроника

1. А.С. Касаткина, М.В. Немцов «Электротехника», М., «Энергоатомиздат», 1995 г.
2. В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев «Электроника и микропроцессорная техника», М., «Высшая школа», 2004 г.
3. Т.Ф. Березкина, Н.Г. Гусев, В.В. Масленников «Задачник по общей электротехнике с основами электроники», М., «Высшая школа», 1998 г.
4. Г.А. Шмелева, С.В. Волосатова и др. «Электротехника и электроника», практикум для самостоятельных занятий, части 1, 2, 3, М., 2000-2001.
5. Г.А. Шмелева, С.В. Волосатова и др. «Электротехника и электроника», методические указания по выполнению РГР, М. 2003
6. СП. Вартанян «Электротехника и электроника», лабораторно-практические работы для вечерней формы обучения, М., 2002 г., 35 с.
7. О.М. Михайлова «Общая электротехника и электроника», методическое руководство по проведению исследований в системе схемотехнического моделирования Electronics Workbench, М., 2002, 103 с.
8. О.М. Михайлова «Общая электротехника и электроника», методическое руководство по решению задач и выполнению расчетно-графических работ, М., 2004, 67 с. Электронная версия.
9. Т.Ф. Березкина, Н.Г. Гусев. В.В. Масленников «Задачник по общей электротехнике с основами электроники», М., «Высшая школа», 2001, 377 с.

5. Промышленная робототехника

1. Основы робототехники, Е. И. Юревич, БХВ-Петербург, 2005 г., 408 стр., ISBN 5-94157-473-81. Автоматизация и роботизация технологических процессов и машин в строительстве, А. Ф. Тихонов, Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005 г., ISBN - 5-93093-378-2
2. Робототехника: Учеб. Пособие, Юревич Е.И., изд. БХВ-Петербург, 2005, 300 с.
3. Управление роботами и робототехническими системами, Юревич Е.И.: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001. 168 с.

4. Информационные устройства робототехнических систем, Воротников С.А. 2005, 384 с.
5. Интеллектуальные робототехнические системы. Курс лекций, Афонин В.Л., Макушкин В.А. 2005. Твердый переплет. 208 с.
6. Искусственный интеллект. Современный подход, С. Рассел, П. Норвиг, 2-е изд, ИД Вильямс, 2007 г. 1408 стр., с ил.; ISBN 978-5-8459-0887
7. Интеллектуальные роботы, И.А. Каляев, В.М. Лохин, И.М. Макаров, под общ. ред. Е.И. Юревича, Машиностроение, 2007 г., 360 стр., ISBN 5-217-03339-8
8. Основы управления манипуляционными роботами, С. Л. Зенкевич, А. С. Ющенко, МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005 г., 480 стр., ISBN 5-7038-2567-9
9. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление; Воробьев В.А., Булгаков А. Г.; Солон-Пресс; 2007 г.; 1000; 485 стр., ISBN 978-5-91359-013-8
10. Устройства управления роботами: схемотехника и программирование, М. Предко, ДМК пресс, 2005 г. 416 стр., ISBN 5-94074-226-2, 0-07-140851-7