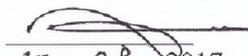


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ.Х.М. БЕРБЕКОВА»**

Политехнический институт

УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИ


«30» 08 2017г.

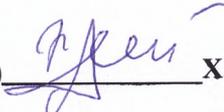
М.М. Яхуплов

**ПРОГРАММА
государственной итоговой аттестации
по направлению подготовки
15.04.06 Мехатроника и робототехника
Магистерская программа:
Мехатронные системы автоматизации в машиностроении**

Квалификация (степень) выпускника
Магистратура

Форма обучения
очная

Заведующий кафедрой (выпускающей)



Х.М. Сеннов

Нальчик-2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	3
II. Программа государственного экзамена.....	5
III. Выпускная квалификационная работа – рекомендации по выполнению, требования, порядок их выполнения, критерии оценки защиты ВКР, примерная тематика ВКР.....	13
IV. Фонд оценочных средств.....	15
V. Положения об апелляции.....	17

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2013 г. № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июля 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 февраля 2016 г. № 86 «О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 апреля 2016 г. № 502 «О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636», федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

2. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника включает государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

3. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает разработку новых методов управления, обработки информации и поиск новых конструктивных решений мехатронных и робототехнических систем широкого назначения, их подсистем и отдельных модулей, проведение исследований в области мехатроники, робототехники, теории управления и методов искусственного интеллекта.

4. Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

мехатронные и робототехнические системы, включающие информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули, их математическое, алгоритмическое и программное обеспечение, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментального исследования и проектирования;

проведение теоретических и экспериментальных исследований мехатронных и робототехнических систем различного назначения.

5. Выпускник по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- проектно - конструкторская,
- сервисно - эксплуатационная.

6. Выпускник по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

проектно-конструкторская деятельность:

подготовка технико-экономического обоснования проектов новых мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей;

расчет и проведение исследований мехатронных и робототехнических систем, управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем с использованием методов математического моделирования, проведение макетирования и испытаний действующих систем, обработка экспериментальных данных с применением современных информационных технологий;

разработка специального программного обеспечения для решения задач проектирования мехатронных и робототехнических систем, разработка технического задания и непосредственное участие в конструировании механических и мехатронных модулей, проектировании устройств и систем управления и обработки информации;

сервисно-эксплуатационная деятельность:

участие в проверке, наладке, регулировке и оценке состояния мехатронных и робототехнических систем различного назначения, а также их отдельных подсистем, в настройке управляющих аппаратно-программных комплексов;

профилактический контроль технического состояния и функциональная диагностика мехатронных и робототехнических систем различного назначения, а также их отдельных подсистем;

составление инструкций по эксплуатации мехатронных и робототехнических систем и их аппаратно-программных средств, разработка программ регламентных испытаний;

составление заявок на оборудование и комплектующие, подготовка технической документации на ремонт оборудования.

7. Компетентностная характеристика выпускника по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника. Государственная итоговая аттестация призвана определить степень сформированности следующих компетенций выпускников:

способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);

способностью к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);

способностью использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности (ОК-3);

способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);

владением в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств (ОПК-2);

владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-3);

готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности (ОПК-4);

способностью использовать методы современной экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности (ОПК-5);

готовностью к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей (ПК-8);

способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями (ПК-10);

готовностью к участию в разработке программ регламентных испытаний, поверке и оценке состояния мехатронных и робототехнических систем различного назначения, а также их отдельных подсистем (ПК-18).

II. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

8. Государственный экзамен по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника проводится в устной форме.

Перед государственным экзаменом проводятся обзорные лекции по дисциплинам, включенным в программу государственного экзамена.

9. Компетенции и перечень вопросов государственного экзамена по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника:

Методы оптимизации (ПК 10)

1. Основные положения теории оптимизации.
2. Постановка и методы решения оптимизационных задач
3. Методы нахождения экстремума для функции одной переменной
(Примеры).
4. Методы нахождения экстремума для функции от нескольких переменных.
5. Основные типы задач математического программирования.
6. Основные методы линейного программирования. Геометрическая интерпретации задач линейного программирования.
7. Симплекс - метод для решения основной задачи линейного программирования.
8. Основные задачи динамического программирования.
9. Метод градиентного спуска для нахождения экстремума функции.
10. Принцип максимума Понтрягина.

Литература

- 1 Акулич И.Д. Математическое программирование в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 2013.
2. Алексеев В.М., Галеев Э.М., Тихомиров В.М. Сборник задач по оптимизации. Теория. Примеры. Задачи. – М.: Наука, 2014.
3. Жданов С.А. Методы и рыночная технология экономического управления. – М.: Дело и Сервис, 2009.
4. Калихман И.Л., Войтенко М.А. Динамическое программирование в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 2009.
5. Колемаев В.А. Математическая экономика: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ, 2013.
6. Сборник задач по математике для вузов / Под ред. А.В. Ефимова. Методы оптимизации. Уравнения в частных производных. Интегральные уравнения. – М.: Наука, 2010.

Методы искусственного интеллекта (ПК 8)

1. Понятие "искусственный интеллект". Проблемы, составляющие научные основы искусственного интеллекта и их содержание. Историческая справка.
2. Общие представления ИИ: решение задачи, предметная область, база данных и база знаний.
3. Схема преобразования знаний в интеллектуальных системах: состав подсистем.
4. Бионические и программно-прагматические организации интеллектуальных систем: основные понятия.
5. Механизмы мыслительной деятельности человека: память.
6. Данные и знания, их отличия. Свойства знаний: формализованные и неформализованные знания.
7. Экспертные знания: требования к специалисту-эксперту.
8. Типичные модели представления знаний, общие понятия.
9. Представление знаний правилами и логический вывод: конфигурация системы продукций.

Литература

1. [Васильев В.И., Ильясов Б.Г. Интеллектуальные системы управления. Теория и практика](#): учебное пособие. – М.: Радиотехника, 2009. – 392 с.
2. Евменов В. П. Интеллектуальные системы управления: учебное пособие. – М. Книжный дом «ЛИБРОКМ», 2009. – 304 с.
3. Васильев В. И., Ильясов Б. Г. Интеллектуальные системы управления. Теория и практика. – М.: Изд-во «Радиотехника», 2009. – 392 с.
4. Редько В.Г. От моделей поведения к искусственному интеллекту.– СПб.: Ленанд, 2014. – 460 с.
5. Борисов В. В., Федулов А. С., Зернов М. М. Основы нечеткого логического вывода: учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2014. – 122 с.

Интеллектуальное управление (ПК 8)

1. Определение области применения интеллектуальных систем управления (ИСУ).
2. Особенности нечеткого логического вывода в задачах управления динамическими объектами.
3. Адаптивные электроприводы и мехатронные устройства с экспертным регулятором.
4. Особенности нечеткого логического вывода в задачах управления динамическими объектами.
5. Планирование перемещений и управление движением манипуляционных роботов на основе технологии экспертных систем.
6. Самообучающаяся система управления на основе нейронных сетей.
7. Нечеткие контроллеры: принципы построения, фазификация и дефазификация, составление правил нечеткого управления.
8. Способы реализации ассоциативной памяти.
9. Интеллектуальные системы управления с экспертно-нейросетевым регулятором.
10. Управление движением манипуляционных роботов на базе нейросетевых структур.

Литература

1. [Васильев В.И., Ильясов Б.Г. Интеллектуальные системы управления. Теория и практика](#): учебное пособие. – М.: Радиотехника, 2009. – 392 с.
2. Евменов В. П. Интеллектуальные системы управления: учебное пособие. – М. Книжный дом «ЛИБРОКМ», 2009. – 304 с.

Искусственные нейронные сети (ПК 10)

1. Понятие искусственных нейронных сетей. Характерные черты ИНС.
2. Важнейшие свойства биологических и искусственных нейросетей.
3. Параллельность обработки и реализуемость НС.
4. Место нейронных сетей среди других методов решения задач. Понятие формального нейрона.
5. Функции активации.
6. Классификация НС.
7. Задачи, решаемые с помощью НС.
8. Типы обучения нейронных сетей
9. Обучение НС. Обучение “с учителем”, ”Обучение без учителя”.
10. Недостатки метода обратного распространения ошибки. Модификации алгоритма.
11. Персептрон. Архитектура, методы обучения
12. Линейно разделимые и неразделимые задачи. Проблема исключающего ИЛИ. Необходимость использования многослойных сетей
13. Структура сети прямого распространения.
14. Обучение многослойных нейронных сетей. Методы оптимизации.
15. Алгоритм обратного распространения ошибки.

Литература:

1. Галушкин А.И. Нейронные сети. Основы теории [Электронный ресурс]: монография/ Галушкин А.И.— Электрон. текстовые данные.— М.:Горячая линия - Телеком, 2012.— 496 с.—
2. Галушкин А.И. Нейросетевые технологии в России (1982-2010)[Электронный ресурс]: монография/ Галушкин А.И., Симоров С.Н.—Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2011
3. Гладков Л.А. Генетические алгоритмы [Электронный ресурс]/ Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М.— Электрон. текстовые данные.—М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010.— 366 с.— Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/12974>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л.— Электрон. текстовые данные.— Брянск:Брянский государственный технический университет, 2012.— 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003>.— ЭБС «IPRbooks».

Системы технического зрения (ПК 8)

1. Классификация систем технического зрения роботов и общая концепция их построения
2. Методы и алгоритмы обработки зрительной информации в системах технического зрения
3. Методы и аппаратно-ориентированные алгоритмы обработки изображений
4. Типовые элементы и узлы систем технического зрения
5. Датчики системы технического зрения
6. Камеры. Геометрические модели камер
7. Основы расчета и проектирования систем технического зрения
8. Варианты реализации систем технического зрения

9. Корреляционные системы технического зрения
10. Акустические системы технического зрения
11. Определение краев изображений
12. Линейные фильтры. Сглаживание изображений
13. Методы анализа и распознавания изображений.

Литература

1. Гридин В.Н., Титов В.С., Труфанов М.И. Адаптивные системы технического зрения. - СПб.: Наука, 2009. - 442 с.
2. Системы технического зрения. Справочник / Под ред. Сырямкина В.И., Титова В.С. - Томск: МГП «РАСКО» при изд. «Радио и связь», 1992. - 367 с.
3. Дэвид А. Форсайт, Джин Понс. Компьютерное зрение. Современный подход. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. - 928 с.
4. Визильтер Ю. В., Желтов С. Ю., Бондаренко А. В., Ососков М.В. Моржин А. В. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения. - М.: Физматкнига, 2010. - 689 с.

Современные проблемы автоматизации и управления(ПК 8, 19)

1. Современный уровень науки и техники автоматического управления.
2. Традиционные подходы, принципы и инструменты проектирования САУ
3. Интеллектуальные системы управления
4. Экспертные системы. Формирование и использование теоретических знаний в экспертных системах.
5. Применение экспертных систем в управлении мехатронными объектами.
6. Робастные системы.
7. Самонастраивающиеся системы.
8. Системы управления с нечеткими регуляторами.
9. Нечеткие регуляторы
10. Концепция нейронных сетей в САУ

Основная литература

1. Сигеру Омату, Марзуки Халид, Рубия Юсоф. Нейроуправление и его приложения. -М.: ИПРЖР, 2000. – 272 с.
2. Терехов В.А., Ефимов Д.В., Тюкин И.Ю. Нейросетевые системы управления: Учеб. Пособие для вузов. –М.; ИПРЖР, 2002. – 480 с.
3. Поляк Б.Т., Щербаков Б.С. Робастная устойчивость и управление.
4. Интеллектуальные системы автоматического управления/ Под ред. И.М. Макарова, В.М. Лохина. – М.: Физматлит, 2001. – 576 с.
5. Комашинский В.И., Смирнов Д.А. Нейронные сети и их применение в системах управления и связи. –М.: Горячая линия – Телеком, 2002. –74 с.
6. Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – М.: Горячая линия – Телеком, 2002. –382 с.
7. Пупков К.А., Коньков В.Г. Интеллектуальные системы. –М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 348 с.

Проектирование мобильных роботов (ПК 8, 9, 18, 19)

1. Этапы эксплуатационного цикла изделия
2. Постановка вопроса проектирования
3. Оценка экономической целесообразности проведения разработки

4. Разработка функциональной спецификации
5. Нормативные акты. Состав и структура технического задания
6. Стадии разработки конструкторской документации
7. Эвристические методы принятия решения при проектировании
8. Структура мобильного робота
9. Системы управления мобильных роботов
10. Приводы мобильных роботов

Литература

1. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие. – СПб.: издательство «Лань», 2012, - 608 с.
2. Юревич Е.И. Основы робототехники: учебное пособие / Е. И. Юревич. — 2-е изд. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 401 с.
3. Леликов, О. П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. — Москва: Машиностроение, 2007. — 464 с.
4. Егоров О.Д. Конструирование мехатронных модулей: учебник для вузов / О. Д. Егоров, Ю. В. Подураев. — 2-е изд., испр. и доп.. — Москва: Станкин, 2005. — 368 с.

Моделирование мехатронных и робототехнических систем

1. Место и роль математического моделирования при исследовании мехатронных и робототехнических систем
2. Сущность и классификация математических моделей
3. Методологические основы математического моделирования
4. Методы и технологии построения математических моделей электротехнических объектов
5. Математическое моделирование электромеханических и статических преобразователей энергии
6. Расчет параметров электромеханических преобразователей
7. Моделирование трансформатора
8. Моделирование асинхронного двигателя
9. Реализация математических моделей
10. Прикладные пакеты компьютерного моделирования.

Литература

1. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем: учебник для вузов / В. П. Тарасик. - Минск: Новое знание, 2013. - 584 с
2. Герман-Галкин С.Г., Кардонов Г.А. Электрические машины: Лабораторные работы на персональном компьютере. - СПб.: КОРОНА принт, 2010. - 256 с.
3. В.В. Васильев, Л.А. Симак, А.М. Рыбникова. Математическое и компьютерное моделирование процессов и систем в среде MATLAB/SIMULINK. Учебное пособие для студентов и аспирантов. - 2008. - 91 с.
4. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MatLab, SimPowerSystems и Simulink. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 288 с.

Спец.главы механики(ПК 9,10)

1. Захватные устройства. Основные виды хватных устройств. Конструктивные схемы хватных механизмов.
2. Методы снижения интенсивности механических колебаний ПР. виброизоляция и виброзащита.
3. Определение степени подвижности структурных схем механизмов ПР.

4. Кинематика манипуляционных роботов.
5. Конструкция промышленных роботов: напольные, порталные, промышленные .
6. Проектирование промышленных роботов: агрегатно – модульный принцип, модульный принцип.
7. Динамические модели манипуляторов с учетом упругости звеньев передаточных механизмов.
8. Способы схватывания и удержания устройств при силовом замыкании.
9. Составление уравнения динамики многозвенных механизмов.
10. Компоновка робота. Разработка кинематической схемы робота.

Литература

1. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие. – СПб.: издательство «Лань», 2012, - 608 с.
2. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.: МиР, 1990. – 527 с.
3. Юревич Е.И. Основы робототехники. – 3 изд. – СПб .: издательство BNV – СПб, 2010. – 368с.

Программное обеспечение мехатронных систем (ПК 9, 20)

1. Типы данных языка С++ и С#, их отличие.
2. Приведение типов явное и неявное.
3. Перегрузка операторов в С++.
4. Область видимости переменных, понятие инкапсуляции.
5. Арифметические операции в С, С++.
6. Функции, принимаемое и возвращаемое значения.
7. Прототипы функций, назначение прототипа.
8. Перегрузка функций.
9. Структура в языке С, С++.
10. Указатели и адреса переменных в С++ и С#.
11. Передача в функцию параметров по ссылке.
12. Массив в языке С, С++ и С# их отличие. Передача массива в функцию.
13. Оператор if и if – else, назначение, привести примеры.
14. Оператор switch – case, назначение.
15. Операторы while, for, do- while, break, continue привести примеры. Организация бесконечных циклов.

Литература

1. Шилдт Г. Полный справочник по С#. –М.: «Вильямс», 2004. -752 с.
2. Подбельский В.В. Язык С++. –М.: Финансы и статистика, 2007. -560 с.
3. Брагин В.Б., Войлов Ю.Г., Жаботинский Ю.Д., и др. Системы оцувствления и адаптивные промышленные роботы. –М.: Машиностроение, 1985. -256 с.
4. Куафе Ф. Взаимодействие робота с внешней средой: Пер. с франц. –М.: Мир, 1985. -285 с.

Информационные системы в мехатронике и робототехнике (ПК 9)

1. Понятие адаптивных систем в робототехнике, их назначение. Классификация датчиков робототехнических систем. Понятие информационных систем, основные задачи, решаемые с помощью информационных систем.

2. Датчики информационных систем и их характеристики. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики датчиков первого и второго порядка. Полоса пропускания датчиков.
3. Быстродействие датчиков. Погрешность измерения датчиков. Основные типы погрешностей. Способы компенсации погрешностей датчиков.
4. Светодиоды, принцип действия, основные характеристики. Способы получения «белого» цвета в светодиодах. Лазерный светодиод, его отличие от светодиода по конструкции и характеру излучения.
5. Полупроводниковые фотоприемные приборы. Фотодиод на основе p-n перехода, принцип действия. Особенность фотодиодов на основе p-i-n структуры.
6. Фототранзисторы, принцип действия, преимущества и недостатки. Фоторезисторы, принцип действия.
7. Оптроны, принцип действия, классификация, область применения.
8. Оптические датчики положения, классификация, область применения, преимущества и недостатки. Импульсные оптические датчики положения, принцип действия.
9. Кодовые оптические датчики положения. Использование кода Грея в кодовых оптических датчиках положения.
10. Резистивные датчики положения, классификация, преимущества и недостатки. Бесконтактные пленочные резистивные датчики положения.
11. Тензорезисторы, назначение, принцип действия, область применения, классификация.
12. Чувствительные элементы на основе датчиков Холла, принцип действия, область применения.

Литература

1. Воронников С.А. Информационные устройства робототехнических систем: Учеб. пособие. –М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 384 с.
2. Фу К., Гонсалес Р., Ли. К. Робототехника. –М.: Мир, 1989. -624 с.
3. Распопов В.Я. Микромеханические приборы: Учеб. Пособие. –М.: Машиностроение, 2007. -400 с.
4. Брагин В.Б., Войлов Ю.Г., Жаботинский Ю.Д., и др. Системы осязания и адаптивные промышленные роботы. –М.: Машиностроение, 1985. -256 с.
5. Бугров В.Е., Виноградова К.А. Оптоэлектроника светодиодов. Учеб. Пособие. –СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 174 с.
6. Куафе Ф. Взаимодействие робота с внешней средой: Пер. с франц. –М.: Мир, 1985. -285 с.
7. Михеев В.П., Просандеев А.В. Датчики и детекторы: Учеб. Пособие. –М.: МИФИ, 2007. – 172 с.
8. Шахинпур М. Курс робототехники. –М.: Мир, 1990. -527 с.
9. Юревич Е. И. Основы робототехники -2е изд. –СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 416 с.

Системы автоматизированного проектирования и производства (ПК 8, 10)

1. Техническое задание на НИР. Жизненный цикл изделия.
2. Виды обработки. Технологическая подготовка Цифрового производства.
3. Функции PDM. Электронное хранилище документов.
Структуризация проекта и классификаторы, классификация документов.
4. Виды обеспечения САПР
5. Каркасное моделирование. Поверхностное моделирование. Твердотельное моделирование
6. Коллективная работа над проектом. Автоматическое отслеживание и история создания и управления изменениями.

7. Ассоциативное конструирование. Объектно-ориентированное конструирование
8. Технические иллюстрации, технология публикации электронной документации. Интерактивные руководства.
9. Главные процессы PLM. Внедрение и использование PLM
10. Моделирование кинематики роботов
11. САМ-системы. Управляющие программы. G – код

Литература

1. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. - М.: ДМК Пресс, 2014. -192 с.: ил.
2. Муленко В. В. Компьютерные технологии и автоматизированные системы в машиностроении. РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина МОСКВА 2015
3. Черепашков А., Носов Н. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении. ИнФолио, 2009. -642 с. Библиотека КБГУ (эл.версия).
4. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб, для вузов / И. П. Норенков. - 4-е изд. перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана. 2009. – 430 с.: ил.

10. Критерии оценивания ответов на государственном экзамене.

Для определения качества ответа выпускника на государственном экзамене и соответствия его оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» предлагаются следующие основные показатели:

- соответствие ответов программе аттестации, формулировкам проблем и вопросов;
- структура, последовательность и логика ответов;
- полнота и целостность, самостоятельность;
- знание и учет источников;
- степень и уровень знания специальной литературы по проблеме;
- качество ответов на дополнительные вопросы;
- способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер;
- научная широта, системность и логика мышления.

Оценка за ответы на вопросы контрольного задания должны соответствовать следующим требованиям:

- «Отлично» (5 баллов) – дан правильный, всесторонне обоснованный, ответ на поставленный вопрос или дано правильное решение задачи, и при этом студентом-магистрантом проявлены глубокие теоретические знания и умения решать практические задачи на высоком профессиональном уровне;

- «Хорошо» (4 балла) – дан полный ответ на поставленный вопрос, но допущены отдельные неточности в формулировках или дан правильный ход решения задачи, но ответ неверный; ответы студента-магистранта в целом свидетельствуют о достаточных теоретических знаниях и об умении профессионально решать практические задачи;

- «Удовлетворительно» (3 балла) – дан правильный, но не в полном объеме, ответ на поставленный вопрос; отсутствуют точность и четкость в изложении формулировок или ход решения задачи правильный без конечного результата; студент показал минимально необходимые теоретические знания и ограниченные умения решать профессиональные задачи;

- «Неудовлетворительно» (2 балла) – нет ответа на поставленный вопрос или ответ неверный; отсутствует решение задачи или ход решения выбран неправильно; в ответах студента имеют место грубые ошибки, свидетельствующие о серьезных пробелах в его

теоретических, практических и профессиональных знаниях.

Студенты-магистранты, не прошедшие итоговый государственный экзамен или получившие оценку «Неудовлетворительно», допускаются к повторной сдаче. Порядок повторного прохождения аттестационного испытания устанавливается администрацией КБГУ.

III. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА– РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР, ТРЕБОВАНИЯ К ВКР, ПОРЯДОК ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАЩИТЫ ВКР, ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ВКР

11. ВКР по направлению 15.04.06 Мехатроника и робототехника является научной квалификационной работой, в которой на основании выполненных магистрантом исследований (аналитических, теоретических, теоретико-экспериментальных и экспериментальных) получены новые научные результаты или решения проектных, технических, технологических, управленческих и иных задач в области мехатроники и робототехнике, которые являются научно-обоснованными.

В ВКР должна содержаться совокупность новых научных результатов, которые автор выносит на публичную защиту. ВКР должна быть самостоятельно выполненной, имеющей законченный вид, научно-исследовательской работой, свидетельствующей о личном вкладе магистранта в науку.

12. Требования к содержанию, объёму и структуре

Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) включает в себя текстовую (расчетно-пояснительную) и графическую (иллюстративные материалы) части, в которых отражено решение научных и иных задач, установленных в задании на работу.

В текстовой части (собственно диссертации) должны быть представлены:

- титульный лист;
- задание на ВКР, подписанное руководителем работы, консультантами по отдельным разделам, магистрантом и утвержденное заведующим выпускающей кафедрой;
- содержание с указанием номеров страниц каждого раздела и всех подразделов;
- аннотация, которая должна кратко и полно отражать содержание и объем ВКР;
- отзыв руководителя работы с краткой оценкой магистерской диссертации и работы над ней соискателя, с указанием научной новизны и оригинальности полученных результатов, их практической полезности;
- перечень сокращений, условных обозначений, символов, терминов (с расшифровкой);
- введение;
- реферат;
- основная содержательная часть диссертации;
- заключение;
- список использованной литературы и иных источников информации;
- приложения, если автор считает необходимым их включить.

Объем ВКР в среднем может составлять 60...80 страниц машинописного текста через 1,5 интервала. Автор, по своему усмотрению, исходя из принципа целесообразности, может вынести дополняющие основной материал выкладки, документы, таблицы и т.п., в приложения.

13. Допустимая доля заимствований – 30 %.

14. Методические рекомендации по подготовке ВКР.

Подготовка и защита ВКР осуществляется в определенной, логически связанной последовательности:

- выбор темы ВКР;
- составление плана (графика) выполнения работы;
- подбор, изучение, анализ и обобщение теоретических и практических материалов, оценка состояния вопроса исследования;

- формулирование цели и задач исследования;
- проведение исследований и работа над содержанием магистерской диссертации;
- обсуждение промежуточных результатов с научным руководителем, выступление на научно-исследовательском семинаре с докладами по промежуточным результатам и перед комиссией выпускающей кафедры;
- оформление магистерской диссертации в соответствии с требованиями настоящей разработки;
- представление полностью законченной и оформленной магистерской диссертации научному руководителю, с целью получения замечаний и рекомендации по доработке работы;
- устранение замечаний и внесение коррективов по рекомендациям научного руководителя;
- предварительная защита магистерской диссертации перед комиссией выпускающей кафедры;
- устранение замечаний и внесение коррективов в работу по результатам предварительной защиты;
- оформление окончательного варианта магистерской диссертации;
- проверка текста диссертации на плагиат;
- представление окончательно откорректированной и оформленной работы научному руководителю на предмет получения отзыва о выполненной магистрантом работе;
- представление магистерской диссертации с отзывом научного руководителя на выпускающую кафедру;
- получение рецензии на магистерскую диссертацию;
- представление кафедрой магистерской диссертации с отзывом научного руководителя и рецензией рецензента техническому секретарю Государственной экзаменационной комиссии;
- защита выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) на заседании ГЭК по направлению подготовки 27.04.02. – Управление качеством.

15. Критерии оценивания результатов защиты ВКР. Для определения качества ответа выпускника на защите ВКР и соответствия его оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» предлагаются следующие основные показатели:

- Актуальность темы работы
- Цель и задачи работы
- Теоретическая значимость
- Практическая значимость
- Соответствие темы и содержания
- Качество оформления работы

Исходя из перечисленных выше основных показателей выставляется:

- «Отлично» - представленные на защиту материалы выполнены в соответствии с нормативными документами и согласуются с требованиями, предъявляемыми уровнем подготовки по направлению 27.04.02 «Управление качеством» (квалификация (степень) «магистр»). Защита проведена студентом-магистрантом грамотно с четким изложением содержания магистерской диссертации и с достаточным обоснованием самостоятельности ее разработки.

Ответы на вопросы членов аттестационной комиссии даны в полном объеме. Студент-магистрант в процессе защиты показал готовность к профессиональной деятельности. Отзыв научного руководителя и внешняя рецензия положительные;

- «Хорошо» - представленные материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но некоторые выводы не имеют достаточного обоснования. Защита проведена грамотно с обоснованием самостоятельности представленной работы,

но с неточностями в изложении отдельных положений содержания магистерской диссертации. Ответы на некоторые вопросы членов аттестационной комиссии даны в неполном объеме. Выпускник в процессе защиты показал хорошую подготовку к профессиональной деятельности. Содержание магистерской диссертации и ее защита согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки дипломированного магистра. Отзыв научного руководителя и внешняя рецензия положительные;

- «Удовлетворительно» - представленная на защиту магистерская диссертация в целом удовлетворяет требования, предъявляемые к ней, но имеют место недостаточно аргументированные выводы и утверждения. Защита проведена таким образом, что у членов аттестационной комиссии нет полной уверенности в самостоятельности выполнения магистерской диссертации. Выпускник в процессе защиты показал достаточную удовлетворительную подготовку к профессиональной деятельности, но при защите изложении сути магистерской диссертации допустил отдельные отступления от требований, предъявляемых уровню подготовленности магистра;

- «Неудовлетворительно» - представленная на защиту магистерская диссертация выполнена в целом в соответствии с требованиями, предъявляемыми к магистерским диссертациям, но имеют место некоторые неточности, неясности и т.д. Защита проведена студентом-магистрантом на низком научно-методическом уровне при неубедительном обосновании самостоятельности выполнения магистерской диссертации. На значительную часть вопросов членов комиссии ответов не было. Проявлена недостаточная профессиональная подготовка. В отзыве руководителя и во внешней рецензии отмечены замечания, которые остаются без опровержения со стороны студента-магистранта.

Результаты объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания ГЭК.

16. Примерная тематика ВКР.

1. Применение вейвлет-преобразования в системах технического зрения роботов.
2. Разработка роботизированного комплекса для мониторинга опасных природных явлений.
3. Мехатронное устройство для диагностики упругих свойств металлов и сплавов.
4. Разработка интеллектуальных систем планирования и управления перемещением робота-манипулятора в неизвестной среде.
5. Разработка интеллектуальной системы управления мобильными роботами на основе следящей системы технического зрения и нечёткой логики
6. Исследование и разработка мехатронной системы контроля качества томатной пасты на основе оптических анализаторов.
7. Исследование и разработка роботизированной электродуговой сварки для робота KUKA
8. Исследование и разработка мехатронной системы автоматического регулирования освещения помещений.
9. Исследование и разработка мехатронной системы автономного снабжения зданий горячей водой на основе солнечных коллекторов.
10. Разработка и исследование летающего дрона на базе подвижной платформы
11. Разработка мехатронной системы для исследования упругих свойств металлов и сплавов.

12. Разработка семантической нейронной сети для классификации типов команд при управлении мобильными роботами.
13. Разработка алгоритмов самообучения в интеллектуальных системах управления мехатронными системами.
14. Разработка метода комплексной оценки состояния мехатронного объекта на основе нейронных сетей.
15. Исследование и разработка рычажных зубчато - ременных передач в манипуляторах ПР.
16. Исследование влияния динамического гасителя на снижения уровня вибрации в механизмах манипулятора ПР.

IV. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет)	Оценочные средства
ПК -8	<p>Владеет навыками участия и руководства в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.</p> <p>Умеет проводить технико-экономическое обоснования создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.</p> <p>Знает основные приемы технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.</p>	<p>-вопросы и задания к ГЭ</p> <p>-ответы студента на дополнительные вопросы;</p> <p>-доклад студента;</p> <p>-автореферат;</p> <p>-отзыв и рецензия.</p>
ПК-10	<p>Владеет навыками разработки конструкторской и проектной документацией мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.</p> <p>Умеет принимать участие в разработке конструкторской и проектной документацией мехатронных и робототехнических систем.</p> <p>Знает основные методы и приемы разработки конструкторской и проектной документацией</p>	

	мехатронных и робототехнических систем.	
ПК-18	<p>Владеет навыками участия в разработке программ регламентных испытаний, поверке и оценке состояния мехатронных и робототехнических систем различного назначения, а также их отдельных подсистем.</p> <p>Умеет участвовать в разработке программ регламентных испытаний, поверке и оценке состояния мехатронных и робототехнических систем различного назначения, а также их отдельных подсистем.</p> <p>Знает основные методы и приемы разработки программ регламентных испытаний, поверке и оценке состояния мехатронных и робототехнических систем различного назначения, а также их отдельных подсистем.</p>	

V. ПОЛОЖЕНИЯ ОБ АПЕЛЛЯЦИИ

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию. Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.