



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕХАТРОННЫХ И
РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ***

Направление подготовки (специальность)
15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Направленность (профиль/специализация) программы
Мехатронные системы в автоматизированном производстве

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированного электропривода и мехатроники
Курс	5

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 206)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и мехатроники
13.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой А.А. Николаев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
26.02.2020 г. протокол № 5

Председатель С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена:
ст. преподаватель кафедры АЭПиМ,

С.С. Енин

Рецензент:

зам. начальника ЦЭТЛ ПАО «ММК» по электроприводу, канд. техн. наук



А.Ю. Юдин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.А. Николаев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.А. Николаев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.А. Николаев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.А. Николаев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.А. Николаев

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем» являются развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»/ профиль «Мехатронные системы в автоматизированном производстве».

Задачи дисциплины – усвоение студентами:

- основных принципов программирования, методик проектирования микропроцессорных систем управления в мехатронике и робототехнике;
- теоретических и практических навыков программирования и наладки микропроцессорных средств мехатронных и робототехнических систем в автоматизированном производстве.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физические основы электроники

Электротехника и электроника

Информатика

Математика

Силовая электроника

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-4	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
Знать	Основные понятия, определения, характеристики и классификацию программируемых контроллеров, состав модулей, интерфейс, языки программирования; Методы преобразования и программирования логических схем и алгоритмы программирования типовых динамических звеньев; Принципы построения, способы организации и программирования локальных компьютерных сетей.

Уметь	Проектировать и программировать локальные системы управления электроприводов и технологических комплексов на базе программируемых контроллеров; Исследовать системы управления электроприводов и технологических комплексов на базе программируемых контроллеров; Применять полученные знания в профессиональной деятельности.
Владеть	Методами теоретических и экспериментальных исследований, программирования локальных средств управления электроприводов и технологических комплексов на базе программируемых контроллеров; Методами поиска и устранения неисправностей аппаратной части и программного обеспечения локальных средств управления электроприводов и технологических комплексов на базе программируемых контроллеров; Способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования информационной среды.
ПК-2 способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	
Знать	Варианты программ, разработанных для мониторинга хода технологического процесса по сигналам датчиков Знать языки программирования программируемых контроллеров, на которых реализуются мехатронные и робототехнические системы Варианты программ управления, сбора и обработки информации в мехатронных и робототехнических системах
Уметь	Анализировать результаты обработки информации в мехатронных и робототехнических системах Реализовать программу управления гидромеханической мехатронной системой перемещения металлургического механизма Разработать программу управления мехатронной или робототехнической системы на основе управляющего компьютера или логического контроллера
Владеть	Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов навыками и методиками анализа качества функционирования мехатронных и робототехнических систем Основными программными методами диагностики состояния основных узлов и элементов мехатронных и робототехнических систем
ПК-11 способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием	
Знать	Основы проектирования мехатронных и робототехнических систем Принципы проектирования проектирования мехатронных и робототехнических систем Принципы проектирования проектирования мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническим

Уметь	Выбрать оборудование для реализации проекта отдельных устройств мехатронных и робототехнических систем Выбрать оборудование для реализации проекта подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием средств автоматики Выбрать оборудование для реализации проекта с использованием стандартных исполнительных управляющих устройств и вычислительной техники
Владеть	Методиками расчета отдельных устройств мехатронных и робототехнических систем Методиками расчета подсистем мехатронных и робототехнических систем Методиками расчета мехатронных и робототехнических систем с помощью средств автоматики, измерительной и вычислительной техники
ПК-27 готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний	
Знать	основные методы предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний
Уметь	приобретать знания в области предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам
Владеть	методами предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам
ПК-31 готовностью производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем	
Знать	Методы и средства САПР в проектировании мехатронных и робототехнических систем и их подсистем на пороговом уровне пользователя
Уметь	применять средства САПР, предварительно проектировать основные части мехатронных модулей на высоком уровне пользователя; управлять всеми параметрами системного, прикладного и инструментального программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем
Владеть	навыками работы с пакетами прикладных программ «Matlab» с использованием пакета «SimMechanics», навыкам управления и настройки в соответствии с проектами на высоком уровне пользователя

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Аппаратные средства программируемых контроллеров (ПК).								
1.1 Введение: ПК в системах автоматизированных электроприводов. Основные понятия, определения, характеристики и классификация ПК.	5	1,5			36,1	Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Текущий контроль успеваемости	
1.2 Структура программируемых контроллеров. Принцип построения, назначение, классификация, технические характеристики модулей центральных, коммуникационных процессоров; функциональных, сигнальных модулей.		1,5	2/1И		40	Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Текущий контроль успеваемости	
Итого по разделу		3	2/1И		76,1			
2. Средства и основы программного обеспечения контроллеров								

2.1 Понятие проекта, структура проекта, основные средства управления проектами. Основы релейной логики. Язык программирования релейной логики LAD, основные понятия и определения языка. Элементарные логические операции релейной логики. Принципы преобразования и составления релейных схем. Язык программирования STL. Реализация логических операций на языке STL. Понятие аккумулятора процессора, принципы работы с аккумулятором. Язык программирования функциональных блоков (FB). Программирование типовых комбинационных (дешифраторов, мультиплексоров, компараторов и т.д.) и последовательностных (триггеров, счетчиков, таймеров, регистров и т.д.) устройств. Операции выделения фронта, среза.	5	1,5	2/2И		40	Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Текущий контроль успеваемости	
2.2 Организация системных шин. Организация локальных вычислительных сетей: стандартные интерфейсы (RS232, RS485(482); основные определения, технические характеристики, стандарты сетей CAN bus, Prof-bus, Ethernet; программирование интерфейсных и коммуникационных модулей.		1,5	2/1И		40	Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Текущий контроль успеваемости	
Итого по разделу		3	4/3И		80			
3. Экзамен								
3.1 Экзамен	5							
Итого по разделу								
Итого за семестр		6	6/4И		156,1		экзамен	
Итого по дисциплине		6	6/4И		156,1		экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу происходит с использованием мультимедийного оборудования. Лекции проходят в традиционной форме и в форме лекций-консультаций. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на практических занятиях, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400с.: 60х90 1/16 Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread.php?book=430323> Заглавие с экрана: ISBN 978-5-16-005162-8

2. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/17505. - ISBN 978-5-16-011205-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1206071> (дата обращения: 24.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Шишов О.В. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие / [Электронный ресурс]: О.В. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 397 с. 60х90 1/16. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=242497> Заглавие с экрана:- ISBN 978-5-16-00513

2. Ившин В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учебное пособие / Электронный ресурс]: В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400с.: 60х90 1/16 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=363591> - ISBN 978-5-16-005162-8.

в) Методические указания:

1. Методические указания для студентов по подготовке в лабораторным работам/
составители: **Андреев, С.М., Рябчиков, М.Ю., Рябчикова, Е.С., Головкин, Н.А.**
Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И.
Носова, 2019. - 148 с. : ил., табл. - Текст : непосредственный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MathWorks MatLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
MS Office Visio Prof 2013(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория 023, 227, 123	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Лаборатория электрических аппаратов 025	Лабораторные стенды – 5 шт
Компьютерный класс 023, 227 а	Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала с консультациями преподавателя и оформления выполненных лабораторных работ, с проработкой основных вопросов к лабораторным работам.

Перечень лабораторных работ по дисциплине:

1. Создание проекта в ПО Simatic Manager. Конфигурирование и параметрирование промышленного контроллера.
2. Изучение команд битовых логических инструкций.
3. Изучение команд преобразования и счета.
4. Изучение математических инструкций с целыми и действительными числами.
5. Таймерные инструкции.
6. Системы управления приводом постоянного тока.
7. Системы управления приводом переменного тока.

Вопросы для подготовки к лабораторным работам:

1. В чем состоит основное отличие микропроцессора(МП) от микро ЭВМ ?
2. В чем состоит основное отличие микро ЭВМ от программируемого контроллера ?
3. Какие основные показатели работы характеризуют МП как элемент вычислительного устройства ?
4. Какие основные показатели работы характеризуют МП как большую интегральную микросхему ?
5. Какие основные блоки входят в состав однокристального МП ?
6. Какое назначение имеет регистр признаков (флагов) ?
7. Какие основные функции выполняет интерфейс ?
8. Назовите основные способы обмена информацией между МП и внешними устройствами ?
9. Назовите основные способы адресации данных ?
10. На какие группы по функциональным признакам подразделяются все команды МП ?
11. Назовите основные команды пересылки данных ?
12. Назовите основные команды обработки данных ?
13. Назовите основные команды переходов ?
14. Что такое язык программирования ?
15. Какие языки программирования являются простейшими ?
16. Какие основные способы представления данных ?
17. Какое основное назначение ПЗУ в составе микро ЭВМ ?
18. Какое основное назначение ОЗУ в составе микро ЭВМ ?
19. Какие основные варианты применения микро ЭВМ в системах автоматического управления электроприводами ?
20. С помощью каких устройств связана микро ЭВМ с электроприводом постоянного тока ?
21. Что такое цифровой фильтр ?
22. Принцип построения алгоритма программирования интегрирующего звена ?
23. Принцип построения алгоритма программирования дифференцирующего звена ?
24. Принцип построения алгоритма программирования апериодического звена ?
25. Принцип построения алгоритма работы МПС управления электроприводом

постоянного тока с подчиненным регулированием координат ?

26. Что принимают за интервал дискретности вычислений в МПС управления электроприводом ?

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за период семестр и проводится в форме зачета.

Данный раздел состоит из двух пунктов:

- а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.
- б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-4 - готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.		
Знать	– Основные понятия, определения, характеристики и классификацию программируемых контроллеров, состав модулей, интерфейс, языки программирования; – Методы преобразования и программирования логических схем и алгоритмы программирования типовых	1. В чем состоит основное отличие микропроцессора(МП) от микро ЭВМ ? 2. В чем состоит основное отличие микро ЭВМ от программируемого контроллера ? 3. Какие основные показатели работы характеризуют МП как элемент вычислительного устройства ? 4. Какие основные показатели работы характеризуют МП как большую интегральную микросхему ? 5. Какие основные блоки входят в состав однокристалльного МП ?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	динамических звеньев; – Принципы построения, способы организации и программирования локальных компьютерных сетей.	6. Какое назначение имеет регистр признаков (флагов) ? 7. Какие основные функции выполняет интерфейс ? 8. Назовите основные способы обмена информацией между МП и внешними устройствами ? 9. Назовите основные способы адресации данных ?
Уметь	– Проектировать и программировать локальные системы управления электроприводов и технологических комплексов на базе программируемых контроллеров; – Исследовать системы управления электроприводов и технологических комплексов на базе программируемых контроллеров; – Применять полученные знания в профессиональной деятельности.	1. На какие группы по функциональным признакам подразделяются все команды МП ? 2. Назовите основные команды пересылки данных ? 3. Назовите основные команды обработки данных ? 4. Назовите основные команды переходов ? 5. Что такое язык программирования ? 6. Какие языки программирования являются простейшими ? 7. Какие основные способы представления данных ?
Владеть	– Методами теоретических и экспериментальных исследований, программирования локальных средств управления электроприводов и технологических комплексов на базе программируемых контроллеров; – Методами поиска и устранения неисправностей аппаратной части и программного обеспечения локальных средств управления электроприводов и технологических комплексов на базе программируемых контроллеров; – Способами совершенствования профессиональных знаний и умений	1. Какое основное назначение ПЗУ в составе микро ЭВМ ? 2. Какое основное назначение ОЗУ в составе микро ЭВМ ? 3. Какие основные варианты применения микро ЭВМ в системах автоматического управления электроприводами ? 4. С помощью каких устройств связана микро ЭВМ с электроприводом постоянного тока ? 5. Что такое цифровой фильтр ? 6. Принцип построения алгоритма программирования интегрирующего звена ? 7. Принцип построения алгоритма программирования дифференцирующего звена ? 8. Принцип построения алгоритма программирования апериодического звена ? 9. Принцип построения алгоритма работы МПС управления

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	путем использования информационной среды.	электроприводом постоянного тока с подчиненным регулированием координат ? 10. Что принимают за интервал дискретности вычислений в МПС управления электроприводом ?
ПК-2 - способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования		
Знать:	- Варианты программ, разработанных для мониторинга хода технологического процесса по сигналам датчиков - Знать языки программирования программируемых контроллеров, на которых реализуются мехатронные и робототехнические системы - Варианты программ управления, сбора и обработки информации в мехатронных и робототехнических системах	1. В чем состоит основное отличие микропроцессора(МП) от микро ЭВМ ? 2. В чем состоит основное отличие микро ЭВМ от программируемого контроллера ? 3. Какие основные показатели работы характеризуют МП как элемент вычислительного устройства ? 4. Какие основные показатели работы характеризуют МП как большую интегральную микросхему ? 5. Какие основные блоки входят в состав однокристального МП ? 6. Какое назначение имеет регистр признаков (флагов) ? 7. Какие основные функции выполняет интерфейс ? 8. Назовите основные способы обмена информацией между МП и внешними устройствами ? 9. Назовите основные способы адресации данных ?
Уметь:	- Анализировать результаты обработки информации в мехатронных и робототехнических системах - Реализовать программу управления гидромеханической мехатронной системой перемещения металлургического механизма - Разработать программу управления мехатронной или робототехнической системы на основе управляющего компьютера или логического	1. На какие группы по функциональным признакам подразделяются все команды МП ? 2. Назовите основные команды пересылки данных ? 3. Назовите основные команды обработки данных ? 4. Назовите основные команды переходов ? 5. Что такое язык программирования ? 6. Какие языки программирования являются простейшими ? 7. Какие основные способы представления данных ?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	контроллера	
Владеть:	- Способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов навыками и методиками анализа качества функционирования мехатронных и робототехнических систем - Основными программными методами диагностики состояния основных узлов и элементов мехатронных и робототехнических систем	1. Какое основное назначение ПЗУ в составе микро ЭВМ ? 2. Какое основное назначение ОЗУ в составе микро ЭВМ ? 3. Какие основные варианты применения микро ЭВМ в системах автоматического управления электроприводами ? 4. С помощью каких устройств связана микро ЭВМ с электроприводом постоянного тока ? 5. Что такое цифровой фильтр ? 6. Принцип построения алгоритма программирования интегрирующего звена ? 7. Принцип построения алгоритма программирования дифференцирующего звена ? 8. Принцип построения алгоритма программирования апериодического звена ? 9. Принцип построения алгоритма работы МПС управления электроприводом постоянного тока с подчиненным регулированием координат ? 10. Что принимают за интервал дискретности вычислений в МПС управления электроприводом ?
ПК-11 - способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием		
Знать:	- Основы проектирования мехатронных и робототехнических систем - Принципы проектирования мехатронных и робототехнических систем - Принципы проектирования мехатронных и	1. В чем состоит основное отличие микропроцессора(МП) от микро ЭВМ ? 2. В чем состоит основное отличие микро ЭВМ от программируемого контроллера ? 3. Какие основные показатели работы характеризуют МП как элемент вычислительного устройства ? 4. Какие основные показатели работы характеризуют МП как большую интегральную микросхему ?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	робототехнических систем в соответствии с техническим	5. Какие основные блоки входят в состав однокристалльного МП ? 6. Какое назначение имеет регистр признаков (флагов) ? 7. Какие основные функции выполняет интерфейс ? 8. Назовите основные способы обмена информацией между МП и внешними устройствами ? 9. Назовите основные способы адресации данных ?
Уметь:	- Выбрать оборудование для реализации проекта отдельных устройств мехатронных и робототехнических систем - Выбрать оборудование для реализации проекта подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием средств автоматики - Выбрать оборудование для реализации проекта с использованием стандартных исполнительных управляющих устройств и вычислительной техники	1. На какие группы по функциональным признакам подразделяются все команды МП ? 2. Назовите основные команды пересылки данных ? 3. Назовите основные команды обработки данных ? 4. Назовите основные команды переходов ? 5. Что такое язык программирования ? 6. Какие языки программирования являются простейшими ? 7. Какие основные способы представления данных ?
Владеть:	- Методиками расчета отдельных устройств мехатронных и робототехнических систем - Методиками расчета подсистем мехатронных и робототехнических систем - Методиками расчета мехатронных и робототехнических систем с помощью средств автоматики, измерительной и вычислительной техники	1. Какое основное назначение ПЗУ в составе микро ЭВМ ? 2. Какое основное назначение ОЗУ в составе микро ЭВМ ? 3. Какие основные варианты применения микро ЭВМ в системах автоматического управления электроприводами ? 4. С помощью каких устройств связана микро ЭВМ с электроприводом постоянного тока ? 5. Что такое цифровой фильтр ? 6. Принцип построения алгоритма программирования интегрирующего звена ? 7. Принцип построения алгоритма программирования дифференцирующего звена ?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		8. Принцип построения алгоритма программирования аperiodического звена ? 9. Принцип построения алгоритма работы МПС управления электроприводом постоянного тока с подчиненным регулированием координат ? 10. Что принимают за интервал дискретности вычислений в МПС управления электроприводом ?
ПК-27 - готовностью участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний		
Знать	основные методы предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний	1. В чем состоит основное отличие микропроцессора(МП) от микро ЭВМ ? 2. В чем состоит основное отличие микро ЭВМ от программируемого контроллера ? 3. Какие основные показатели работы характеризуют МП как элемент вычислительного устройства ? 4. Какие основные показатели работы характеризуют МП как большую интегральную микросхему ? 5. Какие основные блоки входят в состав однокристального МП ? 6. Какое назначение имеет регистр признаков (флагов) ? 7. Какие основные функции выполняет интерфейс ? 8. Назовите основные способы обмена информацией между МП и внешними устройствами ? 9. Назовите основные способы адресации данных ?
Уметь	приобретать знания в области предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам	1. На какие группы по функциональным признакам подразделяются все команды МП ? 2. Назовите основные команды пересылки данных ? 3. Назовите основные команды обработки данных ? 4. Назовите основные команды переходов ? 5. Что такое язык программирования ? 6. Какие языки программирования являются простейшими ? 7. Какие основные способы представления данных ?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	методами предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам	1. Какое основное назначение ПЗУ в составе микро ЭВМ ? 2. Какое основное назначение ОЗУ в составе микро ЭВМ ? 3. Какие основные варианты применения микро ЭВМ в системах автоматического управления электроприводами ? 4. С помощью каких устройств связана микро ЭВМ с электроприводом постоянного тока ? 5. Что такое цифровой фильтр ? 6. Принцип построения алгоритма программирования интегрирующего звена ? 7. Принцип построения алгоритма программирования дифференцирующего звена ? 8. Принцип построения алгоритма программирования апериодического звена ? 9. Принцип построения алгоритма работы МПС управления электроприводом постоянного тока с подчиненным регулированием координат ? 10. Что принимают за интервал дискретности вычислений в МПС управления электроприводом ?
ПК-31 - готовностью производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем		
Знать:	Методы и средства САПР в проектировании мехатронных и робототехнических систем и их подсистем на пороговом уровне пользователя	1. В чем состоит основное отличие микропроцессора(МП) от микро ЭВМ ? 2. В чем состоит основное отличие микро ЭВМ от программируемого контроллера ? 3. Какие основные показатели работы характеризуют МП как элемент вычислительного устройства ? 4. Какие основные показатели работы характеризуют МП как большую интегральную микросхему ? 5. Какие основные блоки входят в состав однокристалльного МП ? 6. Какое назначение имеет регистр признаков (флагов) ? 7. Какие основные функции выполняет интерфейс ?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		8. Назовите основные способы обмена информацией между МП и внешними устройствами ? 9. Назовите основные способы адресации данных ?
Уметь:	применять средства САПР, предварительно проектировать основные части мехатронных модулей на высоком уровне пользователя; управлять всеми параметрами системного, прикладного и инструментального программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем	1. На какие группы по функциональным признакам подразделяются все команды МП ? 2. Назовите основные команды пересылки данных ? 3. Назовите основные команды обработки данных ? 4. Назовите основные команды переходов ? 5. Что такое язык программирования ? 6. Какие языки программирования являются простейшими ? 7. Какие основные способы представления данных ?
Владеть:	навыками работы с пакетами прикладных программ «Matlab» с использованием пакета «SimMechanics», навыкам управления и настройки в соответствии с проектами на высоком уровне пользователя	1. Какое основное назначение ПЗУ в составе микро ЭВМ ? 2. Какое основное назначение ОЗУ в составе микро ЭВМ ? 3. Какие основные варианты применения микро ЭВМ в системах автоматического управления электроприводами ? 4. С помощью каких устройств связана микро ЭВМ с электроприводом постоянного тока ? 5. Что такое цифровой фильтр ? 6. Принцип построения алгоритма программирования интегрирующего звена ? 7. Принцип построения алгоритма программирования дифференцирующего звена ? 8. Принцип построения алгоритма программирования апериодического звена ? 9. Принцип построения алгоритма работы МПС управления электроприводом постоянного тока с подчиненным регулированием координат ? 10. Что принимают за интервал дискретности вычислений в МПС управления электроприводом ?

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.