



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храппин

26.01.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ
МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЯХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ
КОМПЛЕКСАХ**

Направление подготовки (специальность)
15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль/специализация) программы
Искусственный интеллект в робототехнике

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированного электропривода и мехатроники
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и мехатроники

17.01.2022, протокол № 5

Зав. кафедрой А.А. Николаев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

26.01.2022 г. протокол № 5

Председатель В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры АЭПиМ, канд. техн. наук О.С. Малахов

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 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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является знание основных понятий и структуры микропроцессора, вариантов математического и программного обеспечения микропроцессорных модулей для последующего их использования при конструировании интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем;

знакомство с математическим и программным обеспечением, позволяющим моделировать различные микропроцессорные структуры и анализировать процессы,

протекающие в микропроцессорах. Задачами дисциплины являются 1) познакомить обучающихся с понятиями микропроцессор, микропроцессорная система; основами

аппаратной части микропроцессорных систем, основами разработки программного обеспечения; 2) научить пользоваться современными программными средствами для моделирования структур интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем, анализировать процессы, протекающие в этих системах; 3) научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем конструировании интеллектуальных мехатронных систем и робототехнических комплексов

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Микропроцессорные средства в интеллектуальных мехатронных модулях и робототехнических комплексах входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин отсутствуют.

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

Производственная практика, преддипломная практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Микропроцессорные средства в интеллектуальных мехатронных модулях и робототехнических комплексах» обучающийся

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Способен использовать современные технологии обработки информации, технические средства и вычислительную технику, инструментарий для разработки и реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов, распознавания образов и идентификации зрительных объектов, при проектировании и конструировании робототехнических систем
ПК-3.1	Знает: современные способы и технические средства для обработки информации; программируемые контроллеры, применяемые при организации гибких производственных систем; организацию машинного зрения в робототехнических системах; устройство промышленных роботов, структуру и конструкции основных блоков интеллектуальной робототехнической системы: силомоментного очувствления, технического зрения, ориентации в пространстве,

	курсовых систем; основные типы и принцип работы интеллектуальных датчиков и исполнительных элементов интеллектуальной робототехнической системы; основные используемые цифровые и аналоговые интерфейсы в интеллектуальных робототехнических системах; современные проектно- конструкторские решения при создании робототехнических устройств, систем и комплексов
ПК-3.2	Умеет: применять современные способы и технические средства для обработки информации; программировать контроллеры, применяемые при организации гибких производственных систем; применять машинное зрение в робототехнических системах; анализировать основные блоки интеллектуальных робототехнических систем; формировать требования к компонентам интеллектуальной робототехнической системы, включая датчики информации и микропроцессорные устройства управления; осуществлять обоснованный выбор оптимально подходящих технических средств для реализации интеллектуальной робототехнической системы; применять интеллектуально- информационные технологии для автоматизации расчетов; использовать программное обеспечение для моделирования интеллектуальных робототехнических систем.; эффективно использовать современные технические решения при реализации информационного, программного и технического обеспечения роботов- манипуляторов
ПК-3.3	Имеет практический опыт: применения современных способов и технических средств для обработки информации; программирования контроллеров, применяемых при организации гибких производственных систем; применения машинного зрения в робототехнических системах; формирования требований к компонентам интеллектуальных робототехнических систем, включая информационно-измерительные и исполнительные элементы, устройства обработки, вычисления и управления; выбора технических средств для требуемой интеллектуальной робототехнической системы с учетом технической сложности и сроков реализации; применения современных инфокоммуникационных технологий при проектировании и конструировании робототехнических систем
ПК-15 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	
ПК-15.1	Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленных задач со стороны заказчика Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей, в том числе сетей- трансформеров и сетей с автоматически генерируемой архитектурой Умеет: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения; применять современные инструментальные методы и средства обучения моделей искусственных нейронных сетей

ПК-15.2	Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика Знает: принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей
ПК-15.3	Руководит проектами по разработке, систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика Знает: принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения; подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов Имеет практический опыт: руководства работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных инструментальных средств для сетей и решения поставленных задач со стороны заказчика; руководства созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика; Руководства проектами на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 68,9 акад. часов;
- аудиторная – 64 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 111,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 0 акад. час

Форма аттестации - курсовая работа, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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. Введение								
1.1 Основные понятия о микропроцессорах	1	1			4	Чтение дополнительной литературы	Устный опрос	ПК-3.1
1.2 Классификация микропроцессоров		1			4	Чтение дополнительной литературы	Устный опрос	ПК-3.1
Итого по разделу		2			8			
2. Архитектура микропроцессорных систем								
2.1 RISC, ARM, Cortex	1	4			20	Чтение дополнительной литературы	Устный опрос	ПК-3.1
Итого по разделу		4			20			
3. Понятие команд микропроцессора, характеристики команд								
3.1 Структура типовой команды микропроцессора	1	2			4	Чтение дополнительной литературы	Устный опрос	ПК-3.1
3.2 Логические команды микропроцессора		2			4	Чтение дополнительной литературы	Устный опрос	ПК-3.1
3.3 Математические команды микропроцессора		4			6	Чтение дополнительной литературы	Устный опрос	ПК-3.1
Итого по разделу		8			14			
4. Память микропроцессорных систем								
4.1 ОЗУ, ПЗУ, Flash	1	4			10	Чтение дополнительной литературы	Устный опрос	ПК-3.1
Итого по разделу		4			10			
5. Интерфейсы микропроцессорных систем, организация обмена данными								

5.1 UART	1	2			4	Чтение дополнительной литературы	Устный опрос	ПК-3.1
5.2 SPI		2			4	Чтение дополнительной литературы	Устный опрос	ПК-3.1
5.3 CAN		4			8	Чтение дополнительной литературы	Устный опрос	ПК-3.1
Итого по разделу		8			16			
6. Микроконтроллеры STM32								
6.1 Контроллер STM32F407VGT6. Характеристики	1	2			4	Чтение дополнительной литературы	Устный опрос	ПК-3.1
6.2 Контроллер STM32F407VGT6. Периферия		2			6	Чтение дополнительной литературы	Устный опрос	ПК-3.1
6.3 Среда разработки программ для STM32		2			6	Чтение дополнительной литературы	Устный опрос	ПК-3.1
6.4 Подготовка проекта с использованием файла сборки Makefile				16		Подготовка к выполнению практической работы	Защита практической работы	ПК-3.2
6.5 Программа Hello World для STM32				10	10	Подготовка к выполнению практической работы	Защита практической работы	ПК-3.3, ПК-3.2
6.6 Проектирование системы искусственного интеллекта с использованием микропроцессорных систем				6	10	Подготовка к выполнению практической работы	Защита практической работы	ПК-15.1, ПК-15.2, ПК-15.3
Итого по разделу		6		32	36			
7. Контроль								
7.1 Контрольная работа	1							ПК-3.3
7.2 Экзамен								
Итого по разделу					7,1			
Итого за семестр		32		32	104		экзамен,кр	
Итого по дисциплине		32		32	111,1		курсовая работа, экзамен	

5 Образовательные технологии

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.

При выполнении лабораторных работ студенты учатся практическим навыками проектирования и моделирования устройств, рассмотренных на лекционных занятиях. При защите лабораторных работ перед студентами ставятся задачи, требующие логического мышления, принципа обобщения и сопоставления.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на лабораторных занятиях, при подготовке к 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. Огородников, И. Н. Микропроцессорная техника: введение в Cortex-M3 : учебное пособие для вузов / И. Н. Огородников. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 116 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08420-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472192> (дата обращения: 09.06.2021).

б) Дополнительная литература:

1. Симаков, Г. М. Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе/Симаков Г.М., Панкрац Ю.В. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 211 с.: ISBN 978-5-7782-2210-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546371> (дата обращения: 09.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные цифровые технологии концептуального проектирования инженерных решений : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 511 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/textbook_5cde57b7228885.60898513. - ISBN 978-5-16-014884-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1241808> (дата обращения: 09.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Малахов, О. С. Цифровые устройства : практикум [для вузов] / О. С. Малахов, С. А. Линьков ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4268.pdf&show=dcatalogues/1/1539922/4268.pdf&view=true> (дата обращения: 02.06.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
CooCox IDE v. 1.7.8	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/
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/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Микропроцессорные средства в интеллектуальных мехатронных модулях и робототехнических комплексах» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает ответы на вопросы на практических занятиях при защите работ.

Примерные вопросы для устного опроса и защиты практических работ и экзамена:

1. Приведите основные характеристики микроконтроллеров семейства STM32F4.
2. Поясните схему тактирования контроллера STM32F407VGT6.
3. Как настраивается тактирование периферии контроллера STM32F407VGT6?
4. Что представляет из себя интерфейс FSMC в контроллере STM32F407VGT6?
5. Что представляет из себя интерфейс SDIO в контроллере STM32F407VGT6?
6. Какие режимы пониженного энергопотребления присутствуют в контроллере STM32F407VGT6?
7. Чем отличаются друг от друга библиотеки SPL и HAL?
8. Опишите общий принцип использования периферии контроллера STM32F407VGT6.
9. Какие средства программирования контроллеров STM32 вы знаете?
10. Что такое OpenOCD? Как и для чего он используется?
11. Что такое Bare Metal? Как и для чего он используется?
12. Как настроить Соосох IDE для написания программного обеспечения контроллера?
13. Какие системы сборки проектов вы знаете?
14. Что такое Makefile? Как и для чего он используется?
15. Что такое GDB? Как и для чего он используется?
16. Какой компилятор необходим для компиляции программ контроллеров STM32?

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<i>ПК-3: Способен использовать современные технологии обработки информации, технические средства и вычислительную технику, инструментарий для разработки и реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов, распознавания образов и идентификации зрительных объектов, при проектировании и конструировании робототехнических систем</i>		
ПК-3.1	Знает: современные способы и технические средства для обработки информации; программируемые контроллеры, применяемые при организации гибких производственных систем; организацию машинного зрения в робототехнических системах; устройство промышленных роботов, структуру и конструкции основных блоков интеллектуальной робототехнической системы: силомоментного оучувствления, технического зрения, ориентации в пространстве, курсовых систем; основные типы и принцип работы интеллектуальных датчиков и исполнительных элементов интеллектуальной робототехнической системы; основные используемые цифровые и аналоговые интерфейсы в интеллектуальных робототехнических системах; современные проектно-конструкторские решения при создании робототехнических устройств, систем и комплексов	Вопросы для устного опроса и защиты практических работ и экзамена: 1. Приведите основные характеристики микроконтроллеров семейства STM32F4. 2. Поясните схему тактирования контроллера STM32F407VGT6. 3. Как настраивается тактирование периферии контроллера STM32F407VGT6? 4. Что представляет из себя интерфейс FSMC в контроллере STM32F407VGT6? 5. Что представляет из себя интерфейс SDIO в контроллере STM32F407VGT6? 6. Какие режимы пониженного энергопотребления присутствуют в контроллере STM32F407VGT6? 7. Чем отличаются друг от друга библиотеки SPL и HAL? 8. Опишите общий принцип использования периферии контроллера STM32F407VGT6.
ПК-3.2	Умеет: применять современные способы и технические средства для обработки информации; программировать контроллеры, применяемые при организации гибких производственных систем;	Вопросы для устного опроса и защиты практических работ и экзамена: 1. Какие средства программирования контроллеров STM32 вы знаете? 2. Что такое OpenOCD? Как и для чего он используется? 3. Что такое Bare Metal? Как и для чего он

	применять машинное зрение в робототехнических системах; анализировать основные блоки интеллектуальных робототехнических систем; формировать требования к компонентам интеллектуальной робототехнической системы, включая датчики информации и микропроцессорные устройства управления; осуществлять обоснованный выбор оптимально подходящих технических средств для реализации интеллектуальной робототехнической системы; применять интеллектуально-информационные технологии для автоматизации расчетов; использовать программное обеспечение для моделирования интеллектуальных робототехнических систем.; эффективно использовать современные технические решения при реализации информационного, программного и технического обеспечения роботов-манипуляторов	используется? 4. Как настроить Coosox IDE для написания программного обеспечения контроллера? 5. Какие системы сборки проектов вы знаете?
ПК-3.3	Имеет практический опыт: применения современных способов и технических средств для обработки информации; программирования контроллеров, применяемых при организации гибких производственных систем; применения машинного зрения в робототехнических системах; формирования требований к компонентам интеллектуальных робототехнических систем, включая информационно-измерительные и исполнительные элементы, устройства обработки, вычисления и управления; выбора технических средств для требуемой	Вопросы для устного опроса и защиты практических работ и экзамена: 1. Что такое Makefile? Как и для чего он используется? 2. Что такое GDB? Как и для чего он используется? 3. Какой компилятор необходим для компиляции программ контроллеров STM32?

	интеллектуальной робототехнической системы с учетом технической сложности и сроков реализации; применения современных инфокоммуникационных технологий при проектировании и конструировании робототехнических систем	
ПК-15 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов		
ПК-15.1	Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленных задач со стороны заказчика Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей, в том числе сетей-трансформеров и сетей с автоматически генерируемой архитектурой Умеет: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения; применять современные инструментальные методы и средства обучения моделей искусственных нейронных сетей	Перечень вопросов для подготовки к экзамену 1. Какой компанией был изобретен первый микропроцессор 2. В каком году был изобретен первый микропроцессор? 3. Какой разрядностью обладал первый микропроцессор? 4. Как назывался первый микропроцессор? 5. Что такое DIP-корпус? 6. Напишите определение микропроцессора 7. Напишите определение микроЭВМ (микрокомпьютера) 8. Напишите определение микропроцессорной системы 9. Напишите определение микроконтроллера 10. Что такое "универсальность микропроцессорных средств" 11. За счет чего обеспечивается технологичность микропроцессорных средств? 12. Какие принципы применяются при разработке средств микропроцессорной техники 13. Что такое "модульная организация МПС" 14. Что такое "магистральность"? 15. Что такое "Микропрограммируемость" 16. Что такое "регулярность структуры " 17. Перечислите 3-4 фирмы-разработчики микропроцессоров 18. По типу архитектуры кристаллов микропроцессоры бывают... 19. Перечислите классификацию МП по типу архитектуры кристаллов 20. Для чего служит операционный процессор?
ПК-15.2	Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и	Перечень вопросов для подготовки к экзамену: 1. Для чего служит управляющий процессор?

	инструментальных средств со стороны заказчика Знает: принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей	2. Для чего служит интерфейсный процессор? 3. Что такое "микропроцессорная секция"? 4. Классификация МП по назначению (перечислить) 5. Классификация МП по виду обрабатываемых сигналов (перечислить) 6. В чем заключается отличительная черта аналоговых МП? 7. Чем определяется производительность аналогового МП? 8. Классификация МП по временной организации работы (перечислить) 9. Понятие "синхронный МП" 10. Понятие "асинхронный МП"
ПК-15.3	Руководит проектами по разработке, систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика Знает: принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения; подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов Имеет практический опыт: руководства работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных инструментальных средств для сетей и решения поставленных задач со стороны заказчика; руководства созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со	Перечень вопросов для подготовки к экзамену: 1. Классификация МП по организации структуры МПС (перечислить) 2. Что такое "одномагистральные микроЭВМ" 3. Что такое "многомагистральные микроЭВМ" 4. Классификация МП по количеству выполняемых программ (перечислить) 5. Нарисуйте и объясните схему разбиения структуры процессора в виде комплекта БИС 6. Что такое "архитектура МП"? 7. Перечислите основные характеристики МП 8. Что такое "тактовая частота"? 9. Что такое "разрядность"? 10. Что такое "микроархитектура"? 11. Что такое "макроархитектура"? 12. Перечислите основные типы архитектур МП 13. Каковы особенности "Гарвардской" архитектуры? 14. Каковы особенности архитектуры фон Неймана? 15. Нарисовать и объяснить обобщенную архитектуру МП 16. Нарисовать и объяснить алгоритм функционирования МП 17. Нарисовать и объяснить различия между архитектурой фон-неймана и гарвардской 18. Нарисовать и пояснить классификацию команд МП 19. Как происходит трансляция мнемоники программы в машинный код - нарисовать и

	стороны заказчика; Руководства проектами на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика	пояснить 20. Что такое Assembler и как выглядит его программа? 21. Что такое "режим начальной установки"? 22. Что такое "режим ожидания"?
--	--	--

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Микропроцессорные средства в интеллектуальных мехатронных модулях и робототехнических комплексах» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений.

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

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.