

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.10.2023 18:36:57
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Магистратура
Кафедра Автоматики и промышленной электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация микропроцессорных систем

Уровень образования	магистратура
Направление подготовки	27.04.04 Управление в технических системах
Профиль)/Специализация	Цифровая трансформация в системах управления
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	2 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Реализация микропроцессорных систем» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 10 от 26.01.2023 г.

Разработчик рабочей программы «Реализация микропроцессорных систем»

канд. техн. н., доцент Д.В. Масанов

Заведующий кафедрой: к. т. н., доц. Д.В.Масанов

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Реализация микропроцессорных систем» изучается в третьем Модуле третьего семестра.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Реализация микропроцессорных систем» относится к обязательной части программы.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Интерфейсы связи;
- Оптимизация систем управления;
- Цифровое производство;
- SCADA-системы;
- Проектирование интегрированных систем;
- Учебная практика. Ознакомительная практика.

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;
- Программирование микропроцессорных систем;
- Стандарты проектирования микропроцессорных систем управления;
- Производственная практика. НИР 3;
- НТС (Зачеты с оценкой по модулю "Модуль 3").
- Производственная практика. НИР 4;
- Производственная практика. Преддипломная практика;
- НТС (Зачеты с оценкой по модулю "Модуль 4").

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Реализация микропроцессорных систем» являются:

- ознакомление с современными методами и способами передачи информации;
- анализ возможностей и качественный выбор современных микропроцессорных устройств;
- формирование понимания основных проблем и перспектив развития реализации микропроцессорных систем.
- изучение назначений, функций, характеристик и возможностей микропроцессорных устройств в составе технологического оборудования;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-7 Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	ИД-ОПК-7.1 Анализ и выбор схемотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений для систем автоматизации и управления	– Использует современные возможности микропроцессорных систем в разработке методов стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования. Грамотно анализирует, устанавливает закономерности и представляет результаты при проведении стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования.
	ИД-ОПК-7.2 Применение методов оптимизации схемотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений в соответствии с требованиями рынка и тенденциями развития отрасли систем автоматизации и управления	
ОПК-8 Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	ИД-ОПК-8.1 Анализ и выбор методов и систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	– Использует возможности микропроцессорных систем для планирования и контроля проведения отладки систем управления, как на технологическом оборудовании, так и на математических моделях – Оценивает рациональность применения микропроцессорных устройств при обработке результатов проведения отладки систем управления, как на технологическом оборудовании, так и на математических моделях
ПК-1 Способен разрабатывать средства автоматизации для сложных технологических процессов	ИД-ПК-1.1 Анализ общей схемы системы автоматизированного управления сложными технологическими процессами	– Грамотно формулирует: постановку основных целей и задач при проектировании микропроцессорных систем управления; – Анализирует существующие типовые решения и выбор подходящих; имеет навыки выявления элементов системы управления, нуждающихся в автоматизации. – Грамотно определяет последовательность разработки и внедрения элементов автоматизированных систем управления; – Грамотно использует основные понятия в области
	ИД-ПК-1.3 Выбор средств текущего контроля и регулирования технологических факторов	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
		автоматизированных систем управления производством.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	5	з.е.	180	час.
----------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося,	промежуточная аттестация, час
3 семестр	экзамен	180	18	36				72	54
Всего:	экзамен	180	18	36				72	54

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
Третий семестр							
		18	36			72	
ОПК-7 ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2 ОПК-8 ИД-ОПК-8.1 ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.3	Тема 1.1 Виды микропроцессорных систем, основные требования и история развития. Тема 1.2 Мейнфреймы и кластерные архитектуры. Требования, предъявляемые к современным микропроцессорным системам. Практическое занятие 1. Реализация МПС в камере высокой четкости. JTAG отладка и трассировка.	2 2		2		2 2 4	Контроль посещаемости.
ОПК-7 ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2 ОПК-8 ИД-ОПК-8.1 ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.3	Тема 2.1 Архитектура микропроцессорных систем. Унифицированный системный интерфейс. Тема 2.2 Постоянные и оперативные запоминающие устройства микропроцессорных систем. Организация вычислительного процесса МПВК. Практическое занятие 2 Реализация МПС в отечественных ПЛК Segnetics. Работа в среде NetBeans IDE.	2 2		4		2 2 6	Контроль посещаемости.
ОПК-7 ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2 ОПК-8 ИД-ОПК-8.1 ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.3	Тема 3.1 Ввод-вывод в микропроцессорных системах. Организация прерываний в микроЭВМ. Тема 3.2 Организация обмена с использованием векторов прерываний. Организация прямого доступа к памяти. Практическое занятие 3	2 2		6		2 2 8	Контроль посещаемости. Решение задач Сдача индивидуального задания

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Реализация сложной логики в МПС. Разработка программного обеспечения с использованием прерываний и конечных автоматов.						
ОПК-7 ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2	Тема 4.1 Проектирование микропроцессорных систем.	2				2	Контроль посещаемости.
ОПК-8 ИД-ОПК-8.1 ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.3	Тема 4.2 Системное проектирование и формализация требований к микропроцессорным системам.	2					
	Практическое занятие 4 Знакомство со средой разработки Keil. Создание простого проекта для STM32. Использование библиотек CMSIS. Использование библиотек HAL.		8			12	
ОПК-7 ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2	Тема 5 Расчет разрядной сетки специализированной микропроцессорной системы.	2					Контроль посещаемости.
ОПК-8 ИД-ОПК-8.1 ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.3	Практическое занятие 5 Расчет погрешности представления выходных данных. Расчет погрешности АЦП. Расчет тактовой частоты микропроцессора.		6			8	
ОПК-7 ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2 ОПК-8 ИД-ОПК-8.1 ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.3	Практическое занятие 6 Разработка и отладка программного обеспечения микропроцессорных систем.		10			20	Контроль посещаемости. Решение задач. Сдача индивидуального задания.
Все индикаторы всех компетенций	Экзамен	x	x	x	x	54	Экзамен по билетам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ¹ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	ИТОГО за первый семестр	18	36			72	Экзамен

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Основы микропроцессорных систем	
Тема 1.1	Виды микропроцессорных систем, основные требования и история развития.	Общие определения. История развития. Персональные микроЭВМ, рабочие станции, X-терминалы, серверы. Обеспечение гальванической развязки.
Тема 1.2	Мейнфреймы и кластерные архитектуры. Требования, предъявляемые к современным микропроцессорным системам.	Преимущества и недостатки мейнфреймов. Требования предъявляемые к современным МПС.
Пр. 1	Реализация МПС в камере высокой четкости. JTAG отладка и трассировка.	Разбор теоретического материала. Изучение устройства видеокamеры высокой четкости. JTAG, возможности. Подключение, отладка.
Раздел II	Архитектура МПС	
Тема 2.1	Архитектура микропроцессорных систем. Унифицированный системный интерфейс.	Внутренний системный интерфейс, многосвязный интерфейс, односвязный интерфейс. Шина адреса, шина управления. Шина расширения. Локальная шина. Микропроцессоры. Архитектура RISC и CISC. Архитектура KP580ИК80А. Сигналы состояния процессора.
Тема 2.2	Постоянные и оперативные запоминающие устройства микропроцессорных систем. Организация вычислительного процесса МПВК.	Полупроводниковые ОЗУ. Статические и динамические ОЗУ. Характеристики полупроводниковых ЗУ. Буферная память. Стековая память. Многомашинные и МПС. Способы организации вычислительного процесса. Классификация МВПС.
Пр. 2	Реализация МПС в отечественных ПЛК Segnetics. Работа в среде NetBeans IDE.	Разбор теоретического материала. Разбор ПЛК Segnetics. Изучение архитектуры. Установка ПО. Выдача Индивидуального задания по теме: Разработка в среде NetBeans IDE проекта на языке C++.
Раздел III	Ввод-вывод в МПС. Прерывания.	
Тема 3.1	Ввод-вывод в микропроцессорных системах. Организация прерываний в микроЭВМ.	Принципы организации ввода-вывода в МПС. Программно-управляемый ввод-вывод. Прямой доступ к памяти. Контроллеры ввода-вывода. Способы и формы передачи данных. Прерывания. Организация прерываний с программным опросом готовности ВУ.
Тема 3.2	Организация обмена с использованием векторов прерываний. Организация прямого доступа к памяти.	Организация обмена с использованием векторов прерываний. Формирование вектора прерываний в контроллерах ВУ. Формирование вектора прерываний в программируемом контроллере. Организация прямого доступа к памяти.
Пр. 3	Реализация сложной логики в МПС. Разработка программного обеспечения с	Разбор теоретического материала. Этапы проектирования МПС. Отрисовка проекта в Excel. Конфигурация в Cube MX. Написание кода с использованием прерываний и конечных автоматов.

	использованием прерываний и конечных автоматов.	
Раздел IV	Проектирование МПС	
Тема 4.1	Проектирование микропроцессорных систем.	Уровни абстрактного представления и этапы проектирования микропроцессорных систем. Этапы и задачи проектирования МПС. Комплексная отладка. Классификация неисправностей.
Тема 4.2	Системное проектирование и формализация требований к микропроцессорным системам.	Системное проектирование и формализация требований к МПС. Особенность системного проектирования специализированных МПС. Показатели эффективности специализированных МПС.
Пр. 4	Знакомство со средой разработки Keil. Создание простого проекта для STM32. Использование библиотек CMSIS. Использование библиотек HAL.	Создание проекта в средах Cube IDE и Keil uVision на микроконтроллерах STM32 и Миландр. Работа с конфигуратором. Знакомство с базовыми библиотеками CMSIS и HAL. Работа с базовыми задачами.
Раздел V	Интерфейсы микропроцессорных систем	
Тема 5	Расчет разрядной сетки специализированной микропроцессорной системы.	Основные теоретические положения. Погрешность представления выходных данных в зависимости от разрядности ЦАП. Погрешность АЦП. Расчет тактовой частоты микропроцессора. Разработка архитектуры и структуры МПС. Разработка аппаратных средств МПС.
Пр. 5	Расчет погрешности представления выходных данных. Расчет погрешности АЦП. Расчет тактовой частоты микропроцессора.	Разбор теоретического материала. Погрешность ЦАП. Погрешность АЦП. Расчет тактовой частоты микропроцессора. Выдача Индивидуального задания по теме: Разработка программного обеспечения МПС.
Пр. 6	Практическое занятие 7 Разработка и отладка программного обеспечения микропроцессорных систем.	Работа над задачей Разработка программного обеспечения МПС. Представление отчета по Индивидуальному заданию по теме: Разработка программного обеспечения МПС. Сдача работ, выполненных в ходе самостоятельного изучения.

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время

по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку практическим занятиям, экзамену;
- изучение специальной литературы;
- изучение разделов/тем, не выносимых на практические занятия самостоятельно;
- выполнение отчетов на Индивидуальные задания;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом,
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования (для студентов магистратуры – в целях устранения пробелов после поступления в магистратуру абитуриентов, окончивших бакалавриат/специалитет иных УГСН);

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем: нет

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	Лекции	18	в соответствии с расписанием учебных занятий
	практические занятия	36	

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
				ОПК-7 ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2 ОПК-8 ИД-ОПК-8.1	ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.3
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; – свободно ориентируется в аналитических обзорах, требующихся для совершенствования и модернизации реализации микропроцессорных систем; – способен анализировать и соответствовать в своей профессиональной деятельности современным трендам в области реализации микропроцессорных систем; 	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – свободно ориентируется в принципах выбора микропроцессорных систем, а также в способах разработки протоколов передачи информации с помощью прикладных программных средств; – свободно использует основные понятия в области автоматизированных систем управления производством; – свободно ориентируется и решает задачи выбора микропроцессорных систем на практике, опираясь на задачи разрабатываемой системы управления.

				<ul style="list-style-type: none"> – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе, а также в глобальных информационных ресурсах; – дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. 	
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	–	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности среднего уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; – достаточно хорошо ориентируется в аналитических обзорах, требующихся для совершенствования и модернизации реализации микропроцессорных систем; – допускает единичные негрубые ошибки в решении задач выбора микропроцессорных систем; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе, также в глобальных информационных ресурсах; – ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей. 	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – достаточно полно ориентируется в принципах выбора реализации микропроцессорных систем, а также в способах разработки протоколов передачи информации с помощью прикладных программных средств; - достаточно точно использует основные понятия в области автоматизированных систем управления производством – показывает способности в понимании и практическом выборе микропроцессорных систем на практике, опираясь на задачи разрабатываемой системы управления;
базовый		удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	–	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – демонстрирует фрагментарные знания в аналитических обзорах, 	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – с неточностями ориентируется в выборе реализации микропроцессорных систем, а также в способах разработки протоколов передачи информации с помощью прикладных программных средств;

			<p>требующихся для совершенствования и модернизации микропроцессорных систем</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; – ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. 	<ul style="list-style-type: none"> – ориентируется с неточностями в основных понятия в области автоматизированных систем управления производством – фрагментарно понимает и применяет критерии выбора микропроцессорных систем для решения задачи разрабатываемой системы управления; – ответы отражают знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.
низкий		неудовлетворительно/ не зачтено	<p><i>Обучающийся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – выполняет задания шаблона, без проявления творческой инициативы – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. 	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Реализации микропроцессорных систем» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1.	Индивидуальное задание по теме: Разработка в среде NetBeans IDE проекта на языке C++.	Индивидуальное задание содержит 1 задачу для каждого студента Пример индивидуального задания 1. Разработка счетчика нажатий в среде NetBeans IDE для контроллера Segnetics.. 2. Вывести на HMI панель количество нажатий.
2.	Индивидуальное задание по теме: Разработка программного обеспечения МПС.	1. Для микроконтроллера STM32 разработать вариант конфигурации с учетом приема аналогового сигнала с инфракрасного датчика.

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Решение задач	Правильно отразил в задании область знаний. Владеет методикой выполнения поставленной в задании задачи.		5
	Незначительные пробелы в знаниях. Допустил ошибки при использовании основных методов анализа.		4
	Демонстрирует значительные пробелы в знаниях и грубые ошибки в решении. Делает некорректные выводы по результатам проведенного анализа.		3
	Обучающийся не выполнил задания		2
Индивидуальное задание	Обучающийся представил аккуратно оформленный, согласно требованиям, полный отчет. Правильно отразил в задании область знаний и продемонстрировал применение технических приемов: построение схем, графиков и написание алгоритма программы. Владеет методикой выполнения поставленной в задании задачи.		5
	Обучающийся представил оформленный отчет с задержкой на неделю. Незначительно отклонился от требований в части заполнения задания в результате		4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	незначительных пробелов в знаниях. Допустил ошибки при использовании основных методов анализа.		
	Обучающийся представил оформленный отчет с задержкой больше чем на месяц. Грубо нарушил требования по оформлению задания. Демонстрирует значительные пробелы в знаниях и грубые ошибки в решении. Делает некорректные выводы по результатам проведенного анализа.		3
	Обучающийся не выполнил задания		2

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:

<p>Экзамен: в устной форме по билетам, включающим 2 теоретических вопроса и одну задачу.</p>	<p>Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организация прямого доступа к памяти. 2. Ввод-вывод данных по прерываниям. 3. Задача. <p>Рассчитать погрешность АЦП при условии выполнения требований к погрешности вычислений.</p> $\sigma_{p,i} \leq \sigma_{доп,i}, i=1...m,$ <p>где $\sigma_{p,i}, \sigma_{доп,i}$ – фактическая и допустимая погрешность вычисления функции f_i, $i=1...m$.</p>
	<p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Последовательная передача данных. 2. Уровни абстрактного представления и этапы проектирования МПС. 3. Задача. <p>Рассчитать погрешность ЦАП при условии выполнения требований к погрешности вычислений.</p> $\sigma_{p,i} \leq \sigma_{доп,i}, i=1...m,$ <p>где $\sigma_{p,i}, \sigma_{доп,i}$ – фактическая и допустимая погрешность вычисления функции f_i, $i=1...m$.</p>

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Наименование оценочного средства			
Экзамен в устной форме по билетам	Обучающийся: – демонстрирует знания отличающиеся глубиной и		5

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;</p> <ul style="list-style-type: none"> – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по заданию билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		4
	<p>Обучающийся:</p>		3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>		
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.</p> <p>На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>		2
...

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- Индивидуальные задания в виде отчетов		2 – 5
- решение задач в аудитории		2 – 5
Промежуточная аттестация (экзамен)		отлично хорошо
Итого за семестр экзамен		удовлетворительно неудовлетворительно

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проектная деятельность;
- групповые дискуссии;
- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;

...

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также в занятиях лекционного типа, поскольку они предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ /МОДУЛЯ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, Малая Калужская улица, дом 1, ауд.1808	
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
<i>и т.д.</i>	...
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
--------------------------	-----------	------------------------

Персональный компьютер/ ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Бородин К.В.	Микропроцессорные устройства и системы.	Учебное пособие	Томск	2016	http://ie.tusur.ru/docs/bkv/mpus_up.pdf	
2	Рыжковой Е.А., Масанов Д.В., Макаров А.А	Системы программирования промышленных контроллеров.	Учебное пособие	РГУ им.А.Н.Косыгина	2019		30
3	Рыжкова Е.А., Масанов Д.В., Макаров А.А.	Основы микропроцессорной техники	Учебное пособие	РГУ им.А.Н.Косыгина	2021		30
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Торгаев С.Н., Тригуб М.В., Мусоров И.С., Чертихина Д.С.	Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров.	Учебное пособие	Томский политехнический университет	2015	https://portal.tpu.ru/SHARED/t/TOrgAEV/academic/Tab4/Posobie3.pdf	
2	Рыжкова Е.А., Захаркина С.В.	Программирование промышленных контроллеров: лабораторный практикум.	Лабораторный практикум	МГТУ им. А.Н. Косыгина	2016		30
3	Матюшин А.О.	Программирование микроконтроллеров. Стратегия и тактика	учебное пособие	ДМК-Пресс.	2017		
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1							

2							
3							

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
4.	ЭБС «ИВИС» http://dlib.eastview.com/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
2.	Scopus http://www.Scopus.com/
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
4.	Отраслевой портал по упаковке, оборудованию и материалам: http://www.unipack.ru...
5.	Журнал «Пластикс» http://www.plastics.ru
6.	Журнал «Международные новости мира пластмасс» http://www.plasticnews.ru
7.	База данных в мире Academic Search Complete - обширная полнотекстовая научно-исследовательская. Содержит полные тексты тысяч рецензируемых научных журналов по химии, машиностроению, физике, биологии. http://search.ebscohost.com
8.	Журнал «Тара и упаковка»: http://www.magpack.ru

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	...	
5.

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры