

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно – научный институт
промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Манцеров С.А.

подпись

ФИО

“06” 06. 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.7 Элементы микропроцессорной техники

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств в
машиностроении

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022 г.

Выпускающая кафедра: АМ

Кафедра-разработчик: АМ

Объем дисциплины: 144/4

Промежуточная аттестация: Зачет

Разработчик: Егорушкин Евгений Олегович, к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2023 г.

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н.

_____ «06» 06. 2023г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 09 августа 2021 г. № 730 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ
протокол от 13.04.2023 г. № 17

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 30 мая 2023 г. № 7
Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Манцеров С.А. _____

подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, Протокол от 06 июня 2023 г. №12

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 15.03.04-а-32
Начальник МО _____ Н.Р. Булгакова

Заведующая отделом комплектования НТБ

_____ Н.И. Кабанина

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	5
4. Структура и содержание дисциплины	8
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	13
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
7. Информационное обеспечение дисциплины	16
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	18
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	20
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	21
12. Рецензия	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины является систематизация и интегрирование ранее полученных знаний по специальным дисциплинам применительно к задачам освоения и формирования навыков работы с элементами микропроцессорной техники, с программными и аппаратными средствами промышленных систем управления различного назначения.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- Участие в мероприятиях по разработке функциональной, логической и технической организации автоматизации технологических процессов и производств (отрасли), автоматических и автоматизированных систем контроля диагностики, испытаний и управления, их технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования.
- Участие в разработке мероприятий по автоматизации действующих и созданию автоматизированных и автоматических технологий, их внедрению в производство.
- Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством.
- Участие в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления.
- Участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.ОД.7 Элементы микропроцессорной техники включена в перечень дисциплин вариативной части блока Б1 (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». Дисциплина изучается на 4 курсе в 7-м семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Элементы микропроцессорной техники» являются: «Программирование и алгоритмизация», «Приводы автоматизированного оборудования», «Системы автоматизации и управления», «Производственное оборудование и его эксплуатация», «Сервисное сопровождение производственного оборудования».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин: «Основы робототехники», «Моделирование систем и процессов», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Аппаратные и программные средства систем управления», «Моделирование и исследование интегрированных систем» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Элементы микропроцессорной техники» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Программирование и алгоритмизация, ПК-3, ПК-5					✓			
Приводы автоматизированного оборудования ПК-3						✓		
Научно-исследовательская работа ПК-3						✓		
Системы автоматизации и управления ПК-3, ПК-5							✓	
Элементы микропроцессорной техники ПК-3, ПК-5							✓	
Основы робототехники ПК-3							✓	
Автоматизация технологических процессов и производств ПК-5							✓	
Сервисное сопровождение производственного оборудования ПК-3						✓	✓	
Производственное оборудование и его эксплуатация ПК-3						✓	✓	
Моделирование систем и процессов ПК-5								✓
Аппаратные и программные средства систем управления ПК-3								✓
Моделирование и исследование интегрированных систем ПК-5								✓
Преддипломная практика ПК-5								✓
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ПК-3, ПК-5								✓

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 2.

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С
ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выбранной ТФ*	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-3. Способен выполнять действия по проектированию и созданию управляющих аппаратно-программных модулей и компонентов для систем комплексной автоматизации на базе программируемых логических контроллеров	ИПК-3.2. Производит подбор элементной базы управляющих модулей для систем автоматизации, в том числе программируемых контроллеров ИПК-3.3. Разрабатывает алгоритмы автоматизированного управления технологическими процессами и реализует их в виде управляющих программ для контроллеров	28.003 А/02.5	Трудовые действия: - Поиск и выбор моделей средств автоматизации и механизации технологических операций Трудовые умения: - Выбирать модели средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов - Проверять конструкторскую документацию на средства автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов Трудовые знания: - Технологические возможности средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов - Правила выполнения монтажа средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов	Знать: - элементную базу управляющих модулей для систем автоматизации, в том числе программируемых контроллеров; - структуры и функции автоматизированных систем управления. Уметь: - выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров; - проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования Владеть: -навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами; - умением реализовывать разрабатываемые алгоритмы автоматизированного управления технологическими процессами в виде управляющих программ для контроллеров.	Вопросы для письменного опроса.	Итоговое тестирование
ПК-5. Способен выполнять компьютерное моделирование отдельных процессов, компонентов и узлов гибких	ИПК-5.1. Разрабатывает программное обеспечение для моделирования процессов, компонентов и узлов гибких	40.152 А/01.6	Трудовые действия: - Разработка инструкции по программному обслуживанию гибких производственных систем - Отладка программного обеспечения для системы управления гибкими производственными системами	Знать: - задачи и алгоритмы централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУ ТП) - задачи оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ.	Вопросы для письменного опроса.	Итоговое тестирование

производственных систем для отладки алгоритмов управления	производственных систем ИПК-5.2. Разрабатывает, реализует и отлаживает алгоритмы управления гибкими производственными системами и их компонентами на программных моделях		Трудовые умения: - Анализировать конструкторскую, технологическую и проектную документацию - Использовать прикладные пакеты программ для разработки управляющих программ для гибких производственных систем Трудовые знания: - Современные программные среды для управления гибкими производственными системами	Уметь: - строить математические модели объектов управления и систем автоматического управления (САУ); - разрабатывать программное обеспечение для моделирования процессов, компонентов и узлов гибких производственных систем. Владеть: - умением разрабатывать и отлаживать алгоритмы управления гибкими производственными системами с помощью программных моделей.		
---	--	--	---	--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины «Элементы микропроцессорной техники» составляет 144 часов, 4 зач.ед. Распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		№ 7 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	72	72
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	68	68
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	51	51
лабораторные работы (ЛР)	-	-
1.2.Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	72	72
реферат/эссе (подготовка)	-	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-
контрольная работа	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	72	72
Подготовка к зачету (контроль)	зачет	зачет

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
7 семестр									
ИПК-3.2, 3.3 ИПК-5.1, 5.2	Раздел 1. Структура микропроцессорных систем управления и элементная база их составных частей.								
	Тема 1.1. Этапы развития элементной базы МПТ в САУ. Автоматическое управление. Автоматическое регулирование. Система автоматического управления. Элементная база САУ.	2	-	-	-	Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Тема 1.2. Классификация МПТ. Аппаратная и программная реализация алгоритмов управления ТО и ТП. Технико-экономические показатели МП. Аппаратура МП СУ и взаимодействие их основных устройств	2	-	-	-	Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Практическое занятие №1. Аппаратная и программная реализация алгоритмов управления ТО и ТП.	-	-	5	-	Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		
	Практическое занятие №2. Архитектура микропроцессорной СУ и взаимодействие их основных устройств	-	-	5	-	Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:	-	-	-	18				
	Итого по 1 разделу	4	-	10	18				
ИПК-3.2, 3.3 ИПК-5.1, 5.2	Раздел 2. Запоминающие устройства (ЗУ) МПС								
	Тема 2.1. Классификация ЗУ Схемотехника и технология БИС ЗУ. Организация доступа в ЗУ. Адресное пространство памяти (ПП) . Методы расширения ПП.	4	-	-	-	Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Практическое занятие №3 Классификация ЗУ. Схемотехника и технология БИС запоминающих устройств.	-	-	5	-	Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		
	Практическое занятие №4 Организация доступа в запоминающее устройство. Адресное пространство памяти.	-	-	6	-	Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:	-	-	-	18				
	Итого по 2 разделу	4	-	11	18				
	ИПК-3.2, 3.3 ИПК-5.1, 5.2	Раздел 3. Микропроцессоры 8, 16 и 32х разрядные							
Тема 3.1. Структура и особенности работы 8 разрядных МП Однокристалльные МП, управляющие сигналы. Тактирование и синхронизация МПС. Алгоритм работы управляющего автомата. Управляющее слово МП.		3	-	-	-	Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Практическое занятие №5. Структура и особенности работы 8-ми и 16-ти разрядных МП. Однокристальное МП.	-	-	6	-	Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		
	Практическое занятие №6. Тактирование и синхронизация МПС. Алгоритм работы управляющего автомата.	-	--	6		Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		
	Тема 3.2. Структура и особенности работы 16 и 32 разрядных МП. Регистры, режим прерывания. Организация памяти, разбиение на страницы. Внутренняя КЭШ память.	3	-	-	-	Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Практическое занятие №7. Структура и особенности функционирования 32-х разрядных МП.	-	-	6	-	Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:	-	-	-	18				
	Итого по 3 разделу	6	-	18	18				
ИПК-3.2, 3.3 ИПК-5.1, 5.2	Раздел 4. Система команд МП. Программная модель МПС								
	Тема 4.1. Система команд МП Формат команды. Понятие машинного цикла и такта. Временная диаграмма цикла выполнения команды. Система команд. Программная модель МПС.	3	-	-	-	Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Практическое занятие №8. Регистры, режим прерывания. Организация памяти. Внутренняя	-	-	6	-	Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	КЭШ память.								
	Практическое занятие №9. Формат команды. Понятие машинного цикла и такта. Временная диаграмма.	-	-	6	-	Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:	-	-	-	18				
	Итого по 4 разделу	3	-	12	18				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	-	51	72				
	ИТОГО по дисциплине	17	-	51	72				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Контрольные вопросы по итогам освоения дисциплины «Элементы микропроцессорной техники»:

1. Техничко-экономические показатели МП (ТЭП МП).
2. Архитектура классической ЭВМ. Основные положения Неймана.
3. Архитектура классической ЭВМ. Принцип микропрограммного управления.
4. Архитектура классической ЭВМ. Общая структура ЭВМ. Шины ЭВМ.
5. Архитектура классической ЭВМ. Принципы работы ЭВМ по структуре фон Неймана.
6. Типы архитектур МПС. Типы микропроцессорных систем.
7. Роль ЗУ в системах управления. Классификация. Условно-графическое обозначение ЗУ.
8. Основные характеристики ЗУ. Состав и назначение сигналов, обеспечивающих
9. функционирование ЗУ.
10. Структурные схемы ОЗУ и ПЗУ. Назначение основных функциональных узлов данных схем, порядок их работы и отличия в схемах ОЗУ и ПЗУ.
11. Flash память схемотехника
12. Современные типы динамического ОЗУ.
13. Адресное пространство микропроцессорного устройства (АП). Способы распределения АП. Способы расширения адресного пространства.
14. Назначение. Основные функции. Сравнительные характеристики микропроцессоров.
15. Структура МП.
16. Способы адресации операндов.
17. Регистры МП. Виды. Назначение.
18. Команда. Система команд процессора.
19. Структура устройства управления. Структура микрокоманды. Управляющие сигналы процессора.
20. Тактирование МП. Циклы команд. Операции.
21. Цикл выполнения команды.
22. Слово состояния микропроцессора.
23. Режимы работы МПС.
24. Устройства ввода/вывода.
25. Способы обмена информацией в микропроцессорной системе.
26. Общая организация современного IA-32 микропроцессора.
27. Кэш. Общее описание и принцип действия. Суперскалярность и внеочередное исполнение команд.
28. Предварительное (опережающее) декодирование и кэширование. Предсказание ветвлений. Предвыборка данных.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 5 – Балльно-рейтинговая система

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-3 Способен выполнять действия по проектированию и созданию управляющих аппаратно-программных модулей и компонентов для систем комплексной автоматизации на базе программируемых логических контроллеров	ИПК-3.2. Производит расчет электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем с использованием средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием ИПК-3.3. Определяет параметры компонентов схем проектируемых мехатронных модулей, узлов и систем управления	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены знания лекционного курса, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала. Не способен решать инженерные задачи по применению аппаратных и программных средств систем управления.	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Не уверенно решает инженерные задачи по применению аппаратных и программных средств систем управления.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при управлении проектом. Умеет решать инженерные задачи по по применению аппаратных и программных средств систем управления.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании. Уверенно решает инженерные задачи по по применению аппаратных и программных средств систем управления.
ПК-5. Способен выполнять компьютерное моделирование отдельных процессов, компонентов и узлов гибких производственных систем для отладки алгоритмов управления	ИПК-5.1. Разрабатывает программное обеспечение для моделирования процессов, компонентов и узлов гибких производственных систем ИПК-5.2. Разрабатывает, реализует и отлаживает алгоритмы управления гибкими производственными системами и их компонентами на программных моделях	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены знания лекционного курса, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала. Не способен решать инженерные задачи по применению аппаратных и программных средств систем управления.	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Не уверенно решает инженерные задачи по применению аппаратных и программных средств систем управления.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при управлении проектом. Умеет решать инженерные задачи по по применению аппаратных и программных средств систем управления.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании. Уверенно решает инженерные задачи по по применению аппаратных и программных средств систем управления.

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1. Теория автоматического управления : Учебник / С. Е. Душин [и др.] ; Под ред. В.Б.Яковлева. - 3-е изд., стер. - М. :Высш.шк., 2009. - 568 с
2. И.А.Борисов, А.А. Иванов. Основы теории автоматического управления, часть 1: Учебное пособие. – Нижний Новгород: НГТУ, 2008
3. И.А.Борисов, А.А. Иванов. Основы теории автоматического управления, часть 2: Учебное пособие. – Нижний Новгород: НГТУ, 2010
4. Калабегов, Б.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы / Б.А. Калабегов. - М.: Горячая линия-Телеком, 2007. - 336 с.
5. Гребенко, Ю.А. Микропроцессоры / Ю.А. Гребенко, В.К. Раков. - М.: Издательство МЭИ, 2000.
6. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: Учебник / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. - М.: КноРус, 2013. - 800 с.

6.2. Справочно-библиографическая литература

1. Шонфелдер, Г. Измерительные устройства на базе микропроцессора А Tmega: Пер. с англ. / Г. Шонфелдер, К. Шнайдер. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 288 с.
2. Шагурин, И.И. Микропроцессоры и микроконтроллеры фирмы Motorola: справочное пособие / И.И. Шагурин. - М.: Радио и связь, 1998. - 560 с.
3. Брамм, П. Микропроцессор 80386 и его программирование / П. Брамм, Б. Брамм. - М.: Мир, 1990.

6.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:

1. Теоретический и прикладной научно-технический журнал «Мехатроника, автоматизация, управление» (<https://mech.novtex.ru/jour>).

6.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
1. Научно-техническая библиотека НГТУ: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>.
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
7. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза	http://www.studentlibrary.ru/
2	Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
3	Образовательная платформа Юрайт	https://urait.ru/

В таблице 8 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9. - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	4104 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного, семинарского и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации); 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24В, корп. 4	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор - 1 шт. 3. Компьютер PC (Intel Atom CPU D510 Intel 3150, ОЗУ 2Gb, HDD 80 Gb) без подключения к интернету - 1 шт. 4. Робот РЭС-005-009-ФО 5. Лабораторный пневматический комплекс ""Фесто"" 6. Учебно-исследовательская лаборатория по робототехнике на базе контроллера NI 7. Учебная лаборатория (транспортно-сортировочная линия ""VENETA"") 8. Мобильные роботы Arduino - 4 шт. 9. Мобильные роботы DaNI - 3 шт. 10. Платы miRIO 1900 для сбора данных от распределенных систем - 3 шт. 11. Ноутбук LENOVO G580 - 4 шт. 12. Рабочее место студента - 24	Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14). Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Open License Pack NoLevelAcademicEdition, акт предоставления прав №Us000193 от 30.07.2012. Dr.Web (с/н S684-LRQ5-U7NH-BE97 от 11.05.22)
2	4115 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина 28В	"1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505; 3. Компьютер PC (Intel Core CPU 6600, Radeon X300, ОЗУ 2 Gb, HDD 80 Gb) без подключения к интернету; 4. Стенд учебный пневматический ""Самоззи""; 5. Комплект учебно-лабораторного оборудования ""ПДМВ""; 6. Промышленный робот РМ-01; 7. Промышленный робот ""Электроника НЦТМ-01; 8. Промышленный робот МП-9С; 9. Вибробункер "" Посадочных мест - 25	Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14). Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0) Dr.Web (с/н S684-LRQ5-U7NH-BE97 от 11.05.22).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина «Элементы микропроцессорной техники» реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины «Элементы микропроцессорной техники» ведется с применением балльно-рейтинговой технологии оценивания.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим

занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины «Элементы микропроцессорной техники» студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая

- отчет по практическим занятиям;
- зачет.

11.1.1 Контрольные вопросы

Часть 1.

1. Архитектура классической ЭВМ. Принцип микропрограммного управления.
2. Общая структура ЭВМ. Шины ЭВМ. Команды ЭВМ. Виды микропроцессорных систем.
3. Техничко-экономические показатели микропроцессора. Основные положения Неймана.
4. Запоминающие устройства. Роль в системах управления. Классификация. Условно-графическое обозначение.
5. Основные характеристики ЗУ. Состав и назначение сигналов, обеспечивающих

функционирование ЗУ.

6. Структурные схемы ОЗУ и ПЗУ. Назначение основных функциональных узлов данных схем, порядок их работы и отличия в схемах ОЗУ и ПЗУ.
7. Схемотехника запоминающих элементов статических и динамических ОЗУ.
8. Схемотехника запоминающих элементов ПЗУ, программируемых и ре-программируемых ПЗУ.
9. Flash-память структура, виды запоминающих ячеек.
10. Твердотельные накопители. Структура, преимущества/недостатки.
11. Типы микропроцессорных архитектур. Структура, достоинства/недостатки.
12. Назначение. Основные функции. Сравнительные характеристики микропроцессоров.
13. Структура микропроцессора.
14. Способы адресации операндов.
15. Команда. Система команд процессора.
16. Тактирование микропроцессоров. Циклы команд. Операции.
17. Режимы работы микропроцессорной системы.

Часть 2.

18. АСУТП структура и особенности промышленных систем автоматизации. Роль ПЛК в системах автоматизации?
19. Конструкция ПЛК SIMATIC S7-300, типы модулей. Схемы входных и выходных модулей.
20. Области памяти контроллера SIMATIC S7-300. Виды адресации.
21. Языки программирования для разработки в STEP 7 и их особенности? Типы контактов LAD их назначение. Последовательное и параллельное соединение контактов в LAD.
22. Рабочий цикл ПЛК. Типы блоков STEP 7 и их функциональное назначение?
23. Структура программы, типы инструкций, типы блоков S7.
24. Типы источников сигнала. Основные способы подключения к МК задающих и исполнительных элементов.
25. Триггеры. Виды, назначение, отображение в LAD.
26. Блок оценки фронта импульса. Счетчик. Виды, назначение, отображение в LAD.
27. Таймеры. Виды, назначение, отображение в LAD.
28. Обработка аналоговых сигналов в ПЛК Siemens. Масштабирование значений.
29. ШИМ. Определение, назначение.

11.1.2 Типовые задания для практических занятий:

Практическое занятие №1.

Аппаратная и программная реализация алгоритмов управления ТО и ТП.

Практическое занятие №2.

Архитектура микропроцессорной СУ и взаимодействие их основных устройств.

Практическое занятие №3 Классификация ЗУ. Схемотехника и технология БИС запоминающих устройств.

Практическое занятие №4

Организация доступа в запоминающее устройство. Адресное пространство памяти.

Практическое занятие №5. Структура и особенности работы 8-ми и 16-ти разрядных МП. Однокристальное МП.

Практическое занятие №6. Тактирование и синхронизация МПС. Алгоритм работы управляющего автомата.

Практическое занятие №7. Структура и особенности функционирования 32-х разрядных МП.

Практическое занятие №8. Регистры, режим прерывания. Организация памяти. Внутренняя КЭШ память.

Практическое занятие №9.

Формат команды. Понятие машинного цикла и такта. Временная диаграмма.

Пример индивидуальных заданий

Даны логические уравнения работы объекта управления, где $Y1, Y2, Y3$ – исполнительные элементы, $X1 \dots X6$ – датчики. Разработать программу для ПЛК на одном из языков LAD, FBD или STL

$Y1 = X1\overline{X2}X3 + X4\overline{X5}X6$ $Y2 = X1 + \overline{X2}X3 \overline{X4}Y1$ $Y3 = X4$
$Y1 = X1\overline{X2}X3 + X4\overline{X5}X6$ $Y2 = (\overline{X4} + \overline{X5})Y1$ $Y3 = \overline{Y1} + X4$
$Y1 = X2$ $Y2 = X1\overline{X2}X3 + X4\overline{X5}X6$ $Y3 = X4\overline{X5}X6$
$Y1 = X1\overline{X2} + X4\overline{X5}$ $Y2 = \overline{X3} + \overline{X4}$ $Y3 = X4Y1$
$Y1 = X1\overline{X2} + X3 + X4X5$ $Y2 = \overline{X3} + \overline{X4}$ $Y3 = X4Y1$
$Y1 = X1\overline{X2} + X3 + X4X5$ $Y2 = \overline{X3} \overline{X4}(X3 + X6)$ $Y3 = X4 + X6$
$Y1 = X1\overline{X2} + X3 + X4X5$ $Y2 = \overline{X3} \overline{X4}(X3 + X6)$ $Y3 = (X4 + X6)(Y1 + X2)$
$Y1 = X1(\overline{X2} + X3) + X4X5$ $Y2 = \overline{X3} \overline{X4}(X3 + X6)$ $Y3 = (X4 + X6)(Y1 + X2)$
$Y1 = X1\overline{X2}X3 + X4\overline{X5}X6$ $Y2 = X1 + \overline{X2}X3 \overline{X4}Y1$ $Y3 = X5$
$Y1 = X1\overline{X2} + X3 + X4X5$ $Y2 = \overline{X3} + \overline{X4}$ $Y3 = X4Y2$

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Элементы микропроцессорной техники»
ОП ВО по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и
производств, направленность Автоматизация технологических процессов и
производств в машиностроении
(квалификация выпускника – бакалавр)

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Элементы микропроцессорной техники» ОП ВО по направлению 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении» (бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Автоматизация машиностроения» (разработчик – Егорушкин Е.О., к.т.н., доцент кафедры).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств». Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе *цели* дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Элементы микропроцессорной техники» закреплено две *компетенции*. Дисциплина и представленная Программа *способны реализовать* их в объявленных требованиях. *Результаты обучения*, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, владеть* *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют* возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Элементы микропроцессорной техники» составляет 4 зачётных единицы (144 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Элементы микропроцессорной техники» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.

Программа дисциплины «Элементы микропроцессорной техники» предполагает занятия в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, участие в тестировании, работа над домашним заданием в форме игрового проектирования

(в профессиональной области) и аудиторных заданиях), *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 6 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименования, периодическими изданиями – 5 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 7 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Элементы микропроцессорной техники» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Элементы микропроцессорной техники».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Элементы микропроцессорной техники» ОПОП ВО по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность *«Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении»* (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Егорушкиным Е.О., к.т.н., доцентом кафедры соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н.

«06» 06. 2023 г.

(подпись)