

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.15 Аппаратные и программные средства систем управления

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Промышленная робототехника и робототехнические комплексы

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023 г.

Выпускающая кафедра: АМ

Кафедра-разработчик: АМ

Объем дисциплины: 72/2

Промежуточная аттестация: Зачет

Разработчик: Кочеров А. В., ассистент кафедры

Нижний Новгород 2023 г.

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

_____ «06» 06 2023 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 17 августа 2020 г. № 1046 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 18.05.2023 г. № 21

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 _____ № 15.03.06-П-39
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
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	12
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
7. Информационное обеспечение дисциплины	18
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ	20
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	21
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	23
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 проектирования автоматических систем управления, формирование навыков работы с программными и аппаратными средствами промышленных систем управления различного назначения.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технических средств систем автоматизации и управления производственными и технологическими процессами, оборудованием, жизненным циклом продукции ее качеством, контроля, диагностики и испытаний;
- практическое освоение современных методов автоматизации, контроля, измерений, диагностики, испытаний и управления процессом изготовления продукции, ее жизненным циклом и качеством;
- участие в расчетах и проектировании аппаратных и программных средств автоматизации, их диагностики и испытаний элементов;
- участие во внедрении и корректировке технологических процессов, внедрении программно-аппаратных комплексов при подготовке производства новой продукции, оценке конкурентоспособности;
- участие в работах по практическому внедрению на производстве современных методов и средств автоматизации, контроля, измерений, диагностики, испытаний и управления изготовлением продукции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.ОД.15 «Аппаратные и программные средства систем управления» 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 15.03.06 «Мехатроника и робототехника». Дисциплина изучается на 4 курсе во восьмом семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Аппаратные и программные средства систем управления» являются: «Гидравлические и пневматические приводы автоматизированных систем», «Гидропневмоавтоматика», «Программирование и алгоритмизация», «Элементы микропроцессорной техники», «Автоматизация управления жизненным циклом продукции», «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Производственное оборудование и его эксплуатация», «Сервисное сопровождение производственного оборудования».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении дисциплины «Организация и планирование автоматизированных производств» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Аппаратные и программные средства систем управления» 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
Ознакомительная практика ПК-3		✓						
Гидро-пневмопривод мехатронных и робототехнических устройств ПК-1, ПК-3					✓			
Гидропневмоавтоматика ПК-1, ПК-3					✓			
Программирование и алгоритмизация, ПК-1					✓			
Автоматизация управления жизненным циклом продукции ПК-1							✓	
Автоматизация технологических процессов и производств ПК-1							✓	
Элементы микропроцессорной техники ПК-3							✓	
Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике ПК-3							✓	
Сервисное сопровождение производственного оборудования ПК-3						✓	✓	
Производственное оборудование и его эксплуатация ПК-3						✓	✓	
Организация и планирование автоматизированных производств ПК-1								✓
Аппаратные и программные средства систем управления ПК-1, ПК-3								✓
Преддипломная практика ПК-1								✓
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ПК-1, ПК-3								✓

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-1. Способен анализировать исходные данные для проектирования мехатронных и робототехнических систем, планировать проектную деятельность и выполнять действия по подбору компонентов проектируемых изделий	ИПК-1.1. Анализирует исходные данные на проектирование мехатронных и робототехнических систем, выделяет ключевые параметры для подбора компонентов	29.003 В/01.6	Трудовые действия: - Разработка схемотехнической документации изделий детской и образовательной робототехники - Расчет режимов работы электрических схем изделий детской и образовательной робототехники - Выбор элементной базы для разработки электрических схем изделий детской и образовательной робототехники Трудовые умения: - Подготавливать исходные данные для систем сбора и обработки информации об изделиях детской и образовательной робототехники - Анализировать конструкторский опыт разработки и эксплуатации аналогичных изделий Трудовые знания: - Современные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схемотехнических задач.	Знать: - порядок разработки новых и совершенствования существующих автоматизированных систем управления; - основные типы и области применения электронных приборов и устройств; - параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, измерительных комплексов. Уметь: - выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации; - участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей. Владеть: - навыками наладки и обслуживания технических средств систем управления	Вопросы для письменного опроса.	Итоговое тестирование

ПК-3. Способен разрабатывать различные виды схем (кинематические, электрические, структурные, информационные и пр.) при проектировании мехатронных и робототехнических систем и модулей	ИПК-3.1. Разрабатывает структурные, функциональные, кинематические, электрические и др. схемы проектируемых мехатронных модулей, узлов и систем управления автоматизации, в том числе программируемых 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	29.003 В/01.6	Трудовые действия: - Разработка электрических схем изделий детской и образовательной робототехники - Выполнение расчетов электрических цепей аналоговых и цифровых электронных узлов изделий детской и образовательной робототехники Трудовые умения: - Производить построение монтажных и принципиальных схем изделий детской и образовательной робототехники; - Разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем. Трудовые знания: - Современная элементная база изделий детской и образовательной робототехники; - Законы построения монтажных и принципиальных схем; - Методики расчета монтажных и принципиальных схем; - Методики расчета электрических цепей для определения параметров компонентов монтируемых схем.	Знать: - правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; - регулировочные расчёты, синтез алгоритмов управления и корректирующих устройств; - работу программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования Mathcad, Matlab и др., Уметь: - выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию; - разрабатывать структурные и принципиальные электрические схемы; - применять программируемые контроллеры в системах управления; - составлять научные отчеты по выполненному заданию. Владеть: - навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами; - навыками проведения настройки и отладки макетов мехатроники и робототехники.	Вопросы для письменного опроса.	Итоговое тестирование
---	--	------------------	--	---	---------------------------------	-----------------------

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины «Аппаратные и программные средства систем управления» составляет 72 часа, 2 зач. ед. Распределение часов по видам работ и 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
		№ 8 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	44	44
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	40	40
занятия лекционного типа (Л)	20	20
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	20	20
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)	28	28
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.)	28	28
Подготовка к зачету (контроль)	зачет	зачет

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

4.2 Содержание дисциплины

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					
8 семестр									
ПК-1: ИПК-1.1	Раздел 1. Алгоритм управления объектом и варианты его реализации								
	Тема 1.1 : Алгоритм управления объектом и варианты реализации алгоритмов.	2			4	подготовка к лекциям (пункт 6.1, 1.1 стр. 10-26, 1.2 стр. 5-39)			
	Итого по 1 разделу	2			4				
ПК-3: ИПК-3.1 ИПК-3.2	Раздел 2. Аппаратные средства обработки информации в системах управления.								
	Тема 2.1. Общая характеристика аппаратных средств обработки информации в системах управления.	2			1	подготовка к лекциям (пункт 6.1, 1.1 стр. 27-39, 1.2 стр. 39-56)			
	Лабораторная работа №1. Источники вторичного питания		2		1	подготовка к лабораторной работе (п. 6.3, 1.1 стр. 1-8)			
	Тема 2.2. Операционные усилители. Комбинационные схемы	2			1	подготовка к лекциям (пункт 6.1, 1.2 стр. 40-56, 1.3 стр. 40-71)			
	Лабораторная работа №2. Исследование типовых аналоговых устройств на операционных усилителях		3		1	подготовка к лабораторной работе (п. 6.3, 1.1 стр. 9-15)			
	Лабораторная работа №3. Исследование комбинационных логических схем		2		2	подготовка к лабораторной работе (п. 6.3, 1.1 стр. 23-36)			

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					
	Итого по 2 разделу	4	7		6				
ПК-1: ИПК-1.1 ПК-3: ИПК-3.2 ИПК-3.3	Раздел 3. Цифровые устройства. Триггеры, счетчики, регистры, запоминающие устройства.								
	Тема 3.1. Общая характеристика цифровых средств обработки информации в системах управления. Триггеры и счетчики.	2			1	подготовка к лекциям (пункт 6.1, 1.2 стр. 57-80, 1.3 стр. 72-94)			
	Лабораторная работа №4. Исследование триггеров и счетчиков		2		1	подготовка к лабораторной работе (п. 6.1, 1.1 стр. 37-44)			
	Тема 3.2. Регистры и запоминающие устройства	2			2	подготовка к лекциям (пункт 6.1, 1.2 стр. 81-104, 1.3 стр. 95-123)			
	Лабораторная работа №5. Исследование регистров и запоминающих устройств.		3		2	подготовка к лабораторной работе (п. 6.3, 1.1 стр. 45-56)			
	Итого по 3 разделу	4	3	2	6				
	Раздел 4. Программируемые средства обработки информации в системах управления.								
ПК-3: ИПК-3.2 ИПК-3.3	Тема 4.1. Общая характеристика программируемых средств обработки информации в системах управления. Общая характеристика, особенности и разновидности программируемых средств обработки информации в системах управления.	2			3	подготовка к лекциям (пункт 6.1, 1.2 стр. 105-128, 1.3 стр. 123-145)			
	Тема 4.2. Микропроцессоры и компьютеры. Микропроцессоры и компьютеры. Их роль в развитии	2			3	подготовка к лекциям (пункт 6.1, 1.2 стр. 128-154, 1.3 стр. 145-			

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					
	систем управления оборудованием.					194)			
	Итого по 4 разделу	4			6				
ПК-1: ИПК-1.1 ПК-3: ИПК-3.1 ИПК-3.2	Раздел 5. Программируемые контроллеры и реле. Микроконтроллеры.								
	Тема 5.1. Программируемые контроллеры и реле. Программируемые контроллеры. Их особенности и применение в системах управления	2			1	подготовка к лекциям (пункт 6.1, 1.2 стр. 155-197, 1.3 стр. 194-210)			
	Лабораторная работа №6. Состав и модули программируемого контроллера (ПЛК).		2		1	подготовка к лабораторной работе (п. 6.3, 1.1 стр. 57-68)			
	Лабораторная работа №7. Подключение ПЛК к объекту управления.		3		1	подготовка к лабораторной работе (пункт 6.1, 1.1 стр. 68-75)			
	Лабораторная работа №8. Программирование ПЛК.		2		1	подготовка к лабораторной работе (п. 6.3, 1.2 стр. 5-9)			
	Тема 5.2. Микроконтроллеры Микроконтроллеры. Структуры и применение.	4			1	подготовка к лекциям (п. 6.1, 1.2 стр. 198-221, 1.3 стр. 210-240)			
	Лабораторная работа №9. Микроконтроллеры и их применение		3		2	подготовка к лабораторной работе (п. 6.3, 1.2 стр. 10-14)			
	Итого по 5 разделу	6	10		7				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	20	20		28				
	ИТОГО по дисциплине	20	20		28				

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

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет):

- 1) Достоинства и недостатки алгоритмов управления оборудованием.
- 2) Состав и структура системы управления технологическими процессами. Цели управления.
- 3) Модули аналогового ввода систем промышленной автоматизации.
- 4) Модели цифрового ввода систем промышленной автоматизации.
- 5) Модули аналогового вывода систем промышленной автоматизации.
- 6) Модули цифрового вывода систем промышленной автоматизации.
- 7) Структура управляющей программы систем реального времени.
- 8) Прерывания и циклы в системах реального времени.
- 9) Электрический привод технологического оборудования.
- 10) Основные типы приводов промышленного оборудования.
- 11) Структурная схема частотно-регулируемого привода.
- 12) Управление по ошибке, ПИД регулирование.
- 13) Основные типы электродвигателей, применяемых в промышленности.
- 14) Трёхконтурная система управления электрическим приводом.
- 15) Основные схемы включения операционных усилителей.
- 16) Логические схемы. Конечные автоматы.
- 17) Триггеры их устройство и применение.
- 18) Счетчики. Примеры применения.
- 19) Регистры и схемы хранения информации. Примеры применения.
- 20) Запоминающие устройства и их основные виды. Примеры применения.
- 21) Общие принципы программной обработки информации в составе СУТО.
- 22) Микроконтроллеры. Общие принципы и области применения.
- 23) Микропроцессорные системы управления. Особенности структуры.
- 24) Модульные логические программируемые контроллеры, устройство и основные характеристики.
- 25) Программируемые контроллеры. Принципы работы.
- 26) Источники вторичного питания. Назначение, разновидности и особенности применения.

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

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

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

Таблица 5

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 четырехбальной 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 тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПК-1. Способен анализировать исходные данные для проектирования мехатронных и робототехнических систем, планировать проектную деятельность и выполнять действия по подбору компонентов проектируемых изделий	ИПК-1.1. Анализирует исходные данные на проектирование систем автоматизации и механизации технологических процессов, выделяет ключевые параметры для подбора компонентов	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-3 Способен выполнять действия по проектированию и созданию управляющих аппаратно-программных модулей и компонентов для систем комплексной автоматизации на базе программируемых логических контроллеров	ИПК-3.1. Разрабатывает структурные, функциональные, кинематические, электрические и др. схемы проектируемых мехатронных модулей, узлов и систем управления 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 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 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. Острейковский В.А. Теория надежности: Учебник / В. А. Острейковский. - 2-е изд., испр. - М.: Высш.шк., 2008. - 464 с. : ил.
2. Бржозовский Б. М [и др.] Диагностика и надежность автоматизированных систем .3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2011
3. Схиртладзе А.Г. Надежность и диагностика технологических систем: Учебник / А. Г. Схиртладзе, М. С. Уколов, А. В. Скворцов; Под ред. А.Г. Схиртладзе. - М.: Новое знание, 2008. - 518 с.: ил. - (Техническое образование)
4. Б.В. Шандров Технические средства автоматизации. М.: Академия, 2007.
5. Н.Ф. Ильинский. Основы электропривода. 3-е изд. М.: Изд.дом МЭИ, 2007.
6. Кангин В.В. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры. М.: БИНОМ. Лаб. Знаний, 2010

6.2. Справочно-библиографическая литература.

1. Синичкин С.Г. Электрические схемы и их оформление по ЕСКД: комплекс учебно-методических материалов /С.Г. Синичкин; Нижегород. Гос. Техн. Ун-т. Нижний Новгород, 2006. – 78 с.
2. Синичкин С.Г. Программируемые контроллеры и их применение для модернизации систем управления технологическим оборудованием. НГТУ; Н. Новгород, 2008.
3. Обеспечение надежности сложных технических систем: Учебник / А. Н. Дорохов [и др.]. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2011. - 349 с. ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
4. Ю.З. Житников (и др.). Автоматизация производственных процессов в машиностроении. 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ООО "ТНТ", 2011
5. А.А. Иванов. Основы робототехники. М. Форум, 2012.
6. Шандров Б.В. Технические средства автоматизации. М.: Академия, 2007.

8. Байков А.И. Надежность электромеханических систем: Учеб.пособие / А. И. Байков, Е. В. Бычков ; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород: НГТУ, 2010. - 168 с. : ил.
9. Шишмарев В.Ю. Надежность технических систем: Учебник / В. Ю. Шишмарев. - М. : Академия, 2010. - 304 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование).

6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:

1. Журнал «Информатизация и Системы Управления в Промышленности», М: «Москва-24»;
2. Журнал «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика», издательство М.: «Научтехлитиздат»;
3. Журнал «Проблемы машиностроения и надежности машин», Академиздатцентр «Наука» РАН.
4. Журнал «Измерительная техника», Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия;
5. Журнал «Современные технологии автоматизации» (<http://www.cta.ru>)
6. Журнал «Приборостроение и средства автоматизации», издательство «Научтехлитиздат»;
7. Журнал «Промышленные АСУ и контроллеры», издательство «Научтехлитиздат». (<http://www.asucontrol.ru/index.shtml>)

6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. С.Г. Синичкин. Универсальный пост диагностирования печатных плат. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине “Надежность систем управления”. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Н.Новгород, 2011.
2. Проектирование систем управления с программируемыми контроллерами: методические указания к самостоятельной работе по курсам “Аппаратные и программные средства систем управления” и “ Проектирование систем управления” для студентов всех форм обучения / НГТУ. сост. Синичкин С.Г. Нижний Новгород , 2005. 31 с.
3. Применение высокомоментных электродвигателей для приводов подач станков с ЧПУ: методические указания к самостоятельной работе по курсам “Аппаратные и программные средства систем управления” и “ Проектирование систем управления” для студентов всех форм обучения / НГТУ. сост. Синичкин С.Г. Нижний Новгород , 2005. 29 с.
4. Устройства программного управления технологическими процессами (ОАО «Электромеханика», г. Пенза): Комплекс лаб. работ по изучению и применению программируемых контроллеров УПУ-ТП-2, (2М). Часть 1. Состав, устройство, работа и программирование контроллеров. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Аппаратные и программные средства систем управления» / С.Г. Синичкин; Нижний Новгород, 2011.-88 с.
5. Устройства программного управления технологическими процессами (ОАО «Электромеханика», г. Пенза): Комплекс лаб. работ по изучению и применению программируемых контроллеров УПУ-ТП-2, (2М). Часть 2. Применение программируемых контроллеров в системах управления технологическим оборудованием. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Системы автоматизации и управления технологическим оборудованием и РТС» / С.Г. Синичкин; Нижний Новгород, 2011.-93 с.
6. Исследование системы автоматического управления лабораторным конвейерным комплексом TSM-700: Метод. указания к лаб. работе 3.1 по дисциплине «Технические средства автоматизации и управления технологическим оборудованием и РТС» / С.Г. Синичкин; Нижний Новгород, 2011.-17 с.

7. Методические рекомендации НГТУ:

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20. Дата обращения 23.09.2015.
- 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. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20.
- Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.
- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

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>
8. Интернет-ресурс, который предназначен для профессионалов, работающих в сфере автоматизации производства (<https://asutp.ru/>).

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)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
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 «Техэксперт»	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

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

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	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505 3. Компьютер PC (Intel Atom CPU D510 Intel 3150, ОЗУ 2Gb, HDD 80 Gb) без подключения к интернету; 4. Робот РЭС-005-009-ФО; 5. Лабораторный пневматический комплекс "Фесто"; 6. Учебно-исследовательская лаборатория по робототехнике на базе	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 GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23)

промежуточной аттестации); 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24В, корп. 4.	контроллера NI; 7. Учебная лаборатория (транспортно-сортировочная линия "VENETA") 8. Мобильные роботы Arduino (4шт); 9. Мобильные роботы DaNI (3шт); 10. Платы miRIO 1900 для сбора данных от распределенных систем (3шт); 11. Ноутбук LENOVO G580 (4шт).	
---	--	--

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина «Аппаратные и программные средства систем управления» 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 «Аппаратные и программные средства систем управления» ведется с применением балльно-рейтинговая технология 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 за 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 лабораторных работах

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 освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

10.5. 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 «Аппаратные и программные средства систем управления» 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

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 лабораторным и практическим работам;*
- *зачёт.*

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

- 1) Лабораторная работа №1. Источники вторичного питания
- 2) Лабораторная работа №2. Исследование типовых аналоговых устройств на операционных усилителях
- 3) Лабораторная работа №3. Исследование комбинационных логических схем
- 4) Лабораторная работа №4. Исследование триггеров и счетчиков
- 5) Лабораторная работа №5. Исследование регистров и запоминающих устройств.
- 6) Лабораторная работа №6. Состав и модули программируемого контроллера (ПЛК).
- 7) Лабораторная работа №7. Подключение ПЛК к объекту управления
- 8) Лабораторная работа №8. Программирование ПЛК
- 9) Лабораторная работа №9. Микроконтроллеры и их применение

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Аппаратные и программные средства систем управления»

ОП ВО по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность
Промышленная робототехника и робототехнические комплексы
(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 «Аппаратные и программные средства систем управления» ОП ВО по направлению 15.03.06 – «Мехатроника и робототехника», направленность «Промышленная робототехника и робототехнические комплексы» (бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Автоматизация машиностроения» (разработчик – Кочеров А. В., ассистент кафедры).

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

Программа *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению 15.03.06 – «Мехатроника и робототехника». 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 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Аппаратные и программные средства систем управления» 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 «Аппаратные и программные средства систем управления» составляет 3 зачётных единицы (108 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Аппаратные и программные средства систем управления» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.03.06 – «Мехатроника и робототехника» 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 «Аппаратные и программные средства систем управления» 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 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

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 - работа с историческими текстами), *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 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

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 – 9 наименований, периодическими изданиями – 7 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 8 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Аппаратные и программные средства систем управления» 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 «Аппаратные и программные средства систем управления».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Аппаратные и программные средства систем управления» ОПОП ВО по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», направленность **«Промышленная робототехника и робототехнические комплексы»** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Кочеровым А. В., ассистентом 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)