

**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:

\_\_\_\_\_ Панов А.Ю.

подпись

ФИО

“07” 06. 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ОД.10 Проектирование систем автоматизации и управления**

для подготовки магистров

Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизированные технологии и производства

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022 г.

Выпускающая кафедра: АМ

Кафедра-разработчик: АМ

Объем дисциплины: 108/3

Промежуточная аттестация: зачет

Разработчик: Федосова Л.О., старший преподаватель кафедры

Нижний Новгород 2022 г.

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

\_\_\_\_\_ «07» 06. 2022 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 25 ноября 2020 г. № 1452 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 14.04.2022 г. № 15

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 31 мая 2022 г. № 15

Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Манцеров С.А. \_\_\_\_\_  
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, Протокол от 07 апреля 2022 г. №11

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ \_\_\_\_\_ № 15.04.04-а-21

Начальник МО \_\_\_\_\_

Заведующая отделом комплектования НТБ

\_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .....	5
4. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины .....	9
5. Структура и содержание дисциплины .....	16
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	19
7. Информационное обеспечение дисциплины .....	21
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ .....	22
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	22
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины .....	23
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины .....	25
12. Рецензия .....	27

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**1.1. Целью освоения дисциплины является** систематизация и интегрирование ранее полученных знаний по специальным дисциплинам бакалаврской и магистерской программы подготовки применительно к задачам проектирования систем автоматизации и управления, формирование навыков комплексного проектирования систем управления.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- разработка алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления.
- управление результатами научно-исследовательской деятельности и опытных разработок, выполнение действий по внедрению результатов исследований и разработок в практическую деятельность предприятий.
- разработка эскизных, технических и рабочих проектов автоматизированных и автоматических производств, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизации проектирования, отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособных изделий.
- проектирование архитектурно-программных комплексов автоматизированных и автоматических систем управления, контроля, диагностики и испытаний общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1. Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.ОД.10 «Проектирование систем автоматизации и управления» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». Дисциплина изучается на 2 курсе в третьем семестре.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах программы магистратуры. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Проектирование систем автоматизации и управления» являются «Компьютерные технологии в науке и производстве», «Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий», «Проектирование автоматизированного сборочного оборудования», «Проектирование автоматизированного нестандартного оборудования» и «Сквозные технологии CAD/CAM/CAE».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин «Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств», «Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы», «Интеллектуальные системы», «Микропроцессорные устройства управления технологическим оборудованием, РТС и их программное обеспечение», «Нейронные сети в управлении автоматизированными системами» и «Интеллектуальные системы».

Рабочая программа дисциплины «Проектирование систем автоматизации и 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
Компьютерные технологии в науке и производстве ПК-4	✓			
Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий ПК-4	✓			
Автоматизированные системы научных исследований ПК-4			✓	
Проектирование систем автоматизации и управления ПК-4, ПК-6			✓	
Компьютерные интегрированные производственные технологии ПК-4			✓	
Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств ПК-4, ПК-6				✓
Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы ПК-4				✓
Интеллектуальные системы ПК-4, ПК-6				✓
Микропроцессорные устройства управления технологическим оборудованием, РТС и их программное обеспечение ПК-4				✓
Нейронные сети в управлении автоматизированными системами ПК-4				✓
Проектирование автоматизированного сборочного оборудования ПК-6	✓			
Проектирование автоматизированного нестандартного оборудования ПК-6	✓	✓		
Сквозные технологии CAD/CAM/CAE ПК-6		✓		
Научно-исследовательская работа ПК-4, ПК-6		✓		
Интеллектуальные системы ПК-4, ПК-6				✓
Преддипломная практика ПК-6				✓
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ПК-4, ПК-6				✓

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
<b>ПК-4.</b> Способен разрабатывать модели, методы и алгоритмы автоматизации материальных и информационных потоков машиностроительных производств, используя передовые отечественные и зарубежные технологии и научные достижения	ИПК-4.1. Анализирует передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств, определяет наиболее прогрессивные и эффективные методы и средства автоматизации	<b>ПС. 28.008</b> <b>ТФ. А/02.7</b>	<b>Трудовые действия:</b> - Формирование предложений по расширению и (или) изменению номенклатуры выпускаемой в организации продукции машиностроения; - Разработка методических рекомендаций по повышению эффективности процесса изготовления продукции машиностроения; <b>Трудовые умения:</b> - Проводить технологический маркетинг; - Анализировать данные по оптимизации и эффективности изготовления продукции машиностроения; - Обосновывать необходимость проведения реновации продукции машиностроения; <b>Трудовые знания:</b> - Профессиональная терминология на иностранном языке; - Специализированное программное обеспечение для сбора и анализа информации: наименования, возможности и порядок - работы в нем; - Виды оборудования, инструментов, оснастки и их назначение.	<b>Знать:</b> - основные принципы действия и характеристики отечественных и зарубежных промышленных технических средств автоматизации и управляющих устройств. <b>Уметь:</b> - анализировать передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств. <b>Владеть:</b> - определением наиболее прогрессивных и эффективных методов и средств автоматизации	Вопросы для письменного опроса.	Вопросы для устного собеседования: билеты (20 билетов).

<p><b>ПК-6.</b> Способен разрабатывать технические требования и задания на проектирование гибких производственно-технологических систем и комплексов, анализировать варианты компоновок и участвовать в процессе проектирования в качестве исполнителя и/или руководителя, используя передовые отечественные и зарубежные научно-технические достижения и технологии</p>	<p>ИПК-6.1. Разрабатывает требования и формулирует техническое задание на проектирование гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах</p> <p>ИПК-6.2. Применяет методы вариативного проектирования и сопоставительного анализа превосходства возможных вариантов компоновки проектируемых гибких производственных систем и комплексов</p>	<p><b>ПС. 40.152</b> <b>ТФ. В/02.7</b></p>	<p><b>Трудовые действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализ вариантов компоновок гибких производственных систем</li> <li>- Выбор оптимального варианта компоновки гибких производственных систем</li> <li>- Разработка перечня необходимых элементов гибких производственных систем</li> <li>- Планирование этапов проектирования гибких производственных систем</li> </ul> <p><b>Трудовые умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализировать компоновки гибких производственных систем</li> <li>- Разрабатывать документацию для формирования технического задания на проектирование элементов гибких производственных систем</li> <li>- Оформлять техническую документацию</li> <li>- Анализировать варианты компоновок гибких производственных систем</li> </ul> <p><b>Трудовые знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Состав документации технического задания</li> <li>- Номенклатура продукции, выпускаемой проектируемыми гибкими производственными системами</li> <li>- Основы конструирования машин</li> <li>- Система нормативной документации в машиностроении.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования ЕСКД к выполнению проектных конструкторских документов, стадии разработки конструкторской документации согласно ЕСКД;</li> <li>- общий порядок и последовательность проектирования устройств и систем управления на базе единых стандартов;</li> <li>- виды и типы схем, относящихся к системам управления, и основные правила их выполнения;</li> <li>- методы аппаратно-программной реализации систем управления;</li> <li>- структуру, состав и особенности автоматизированных систем управления технологическими процессами АСУ ТП;</li> <li>- особенности выбора модулей и применения программируемых контроллеров в системах управления.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработать техническое задание на проектирование системы управления;</li> <li>- использовать формальные методы описания работы системы управления, составить алгоритм функционирования системы и разработать ее структурную схему;</li> <li>- работать с программными пакетами по конструированию элементов систем управления;</li> <li>- выбрать вариант реализации алгоритма управления для проектируемой системы;</li> <li>- выбрать технические средства для систем управления, контроля, диагностики и испытаний и проводить технические расчеты по проектам;</li> </ul>	<p>Вопросы для письменного опроса.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования: билеты (20 билетов).</p>
--	---	--	--	---	--	--

				<p>- выполнить графическую часть и дать описание работы спроектированного устройства или системы управления.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проектирования систем управления с использованием современных технологий проектирования;</li> <li>- навыками выбора элементной базы для системы управления;</li> <li>- навыками проектирования систем управления с программируемыми контроллерами и распределенных компьютерно-управляющих систем.</li> </ul>		
--	--	--	--	---	--	--



#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины «Проектирование систем автоматизации и управления» составляет 3 зач. ед. 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		№ 6 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>55</b>	<b>55</b>
<b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	17	17
лабораторные работы (ЛР)	17	17
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	-	-
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	4	4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>53</b>	<b>53</b>
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.)	53	53
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

## 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					
3 семестр									
ИПК-6.1, 6.2	Раздел 1 Общие вопросы проектирования систем управления технологическим оборудованием автоматизированных производств					Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Тема 1.1. Введение. Системы автоматизации и системы управления	1	-	-	1	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Тема 1. 2 Общий порядок проектирования по ЕСКД	1	-	-	1	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Практические занятия №1 «Техническое задание. Техническое предложение. Эскизный и технические проекты. Рабочая документация».	-	-	2	2	Подготовка к практическим занятиям [6.1], [6.2]			
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:	-	-	-	2				
	Итого по 1 разделу	2	-	2	6				
ИПК-4.1 ИПК-6.1, 6.2	Раздел 2 Структура и состав аппаратных и программных средств систем управления автоматизированных производств					Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Тема 2.1 Состав технических средств систем управления технологическим оборудованием (СУТО)	1	-	-	1	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			

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					
	Тема 2.2 Аппаратные средства СУТО	2	-	-	2	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Практические занятия №2 «Средства взаимодействия с оператором, получения информации о технологическом оборудовании и процессе».	-	-	2	1	Подготовка к практическим занятиям [6.1], [6.2]			
	Тема 2.3 Программируемые компоненты СУТО	1	-	-	1	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Практические занятия №3 «Программируемые контроллеры. Системы распределенного ввода/вывода. Программируемые реле. Микроконтроллеры. Обзор по каталогам».	-	-	2	4	Подготовка к практическим занятиям [6.1], [6.2]			
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:	-	-						
	Итого по 2 разделу	4	-	4	9				
ИПК-4.1 ИПК-6.1, 6.2	Раздел 3 Проектирование аппа-ратных средств систем управления					Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Тема 3.1 Общий порядок проектирования аппаратных средств обработки информации	1	-	-	2	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Лабораторная работа №1 «Применение программных пакетов LabView, Multisim, Matlab, Workbench. для проектирования и моделирования электронных	-	5	-	2	Подготовка к лабораторным работам [6.1], [6.2]			

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					
	устройств»								
	Практические занятия №4 «Электрические схемы и их оформление по ЕСКД. Система буквенно-цифровых и условно- графических обозначений в электрических схемах».	-	-	2	2	Подготовка к практическим занятиям [6.1], [6.2]			
	Тема 3.2 Обеспечение надежности при проектировании аппаратных средств обработки информации	0,5	-	-	2	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Практические занятия №5 «Обеспечение надежности при проектировании аппаратных средств обработки информации».	-	-	2	1	Подготовка к практическим занятиям [6.1], [6.2]			
	Тема 3.3 Программные пакеты для проектирования и моделирования электронных устройств	0,5	-	-	2	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:	-	-	-	11				
	Итого по 3 разделу	2	5	4	11				
ИПК-4.1 ИПК-6.1, 6.2	Раздел 4 Проектирование систем управления с программируемыми компонентами.					Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Тема 4.1 Общий порядок проектирования систем управления с программируемыми компонентами.	1	-	-	2	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Тема 4.2 Проектирование систем управления с программируемыми	1	-	-	2	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			

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					
	контроллерами.								
	Практические занятия №6 «Проектирование систем управления с программируемыми контроллерами».	-	-	2	2	Подготовка к практическим занятиям [6.1], [6.2]			
	Тема 4.3 Проектирование систем управления с распределенным вводом/выводом	1	-	-	2	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Практические занятия №7 «Проектирование систем управления с распределенным вводом/выводом».	-	-	1	2	Подготовка к практическим занятиям [6.1], [6.2]			
	Тема 4.4 Проектирование устройств управления с микроконтроллерами	1	-	-	1	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Практические занятия №8 «Обеспечение надежности при проектировании систем управления с программируемыми компонентами».	-	-	1	1	Подготовка к практическим занятиям [6.1], [6.2]			
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:	-	-	-	12				
	Итого по 4 разделу	4	-	4	12				
	ИПК-4.1 ИПК-6.1, 6.2	Раздел 5 Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП)					Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]		
Тема 5.1 Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами – АСУТП.		1	-	-	2	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			

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					
	Лабораторная работа №2 «Проектирование системы управления лабораторным сортировочным комплексом на базе контроллера Siemens»	-	6	-	2	Подготовка к лабораторным работам [6.1], [6.2]			
	Лабораторная работа №3 «Проектирование системы автоматического управления»	-	4	-	2	Подготовка к лабораторным работам [6.1], [6.2]			
	Практические занятия №9 «Стадии и этапы создания АСУТП. Виды обеспечения».	-	-	1	1	Подготовка к практическим занятиям [6.1], [6.2]			
	Тема 5.2 SCADA-система как средство проектирования и управления АСУ ТП	1	-	-	2	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Практические занятия №10 «Компоненты и функциональные возможности SCADA-систем».	-	-	1	1	Подготовка к практическим занятиям [6.1], [6.2]			
	Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:	-	-	-	10				
	Итого по 5 разделу	2	10	2	10				
ИПК-4.1 ИПК-6.1, 6.2	Раздел 6 Конструкторская разработка устройств и систем управления					Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Тема 6.1 Тема 6.1. Разработка печатных плат для устройств управления.	1	-	-	1	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Лабораторная работа №4 «Разработка печатных плат для устройств управления»	-	2	-	1	Подготовка к лабораторным работам [6.1], [6.2]			

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					
	Тема 6.2 Обеспечение требуемых условий работы управляющих устройств.	1	-	-	1	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Практические занятия №11 «Обеспечение теплового режима работы блоков и устройств управления. Система кодирования IP по условиям пыли-влагозащиты. Обеспечение помехозащищенность».	-	-	1	1	Подготовка к практическим занятиям [6.1], [6.2]			
	Тема 6.3 Эргономические требования к конструкциям шкафов, панелей и пультов управления.	1	-	-	1	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:	-	-	-	5				
	Итого по 6 разделу	3	4	1	5				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	17	17	53				
	ИТОГО по дисциплине	17	17	17	53				

## **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**

*1) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен):*

- Виды и типы схем. Система обозначения разновидностей электрических схем.
- Система условно-графических обозначений в схемах логических и цифровых устройств.
- Назовите формальные методы описания работы системы управления.
- Порядок разработки и состав технического задания на проектирование АСУТП.
- Этапы проектирования СУТО.
- Виды проектов.
- Графические обозначения элементов при выполнении схем.
- Буквенно-позиционные обозначения при выполнении схем.
- Аппаратная и программная реализация алгоритмов управления.
- Порядок разработки алгоритма управления и правила его графического представления в виде блок-схемы.
- Что предшествует разработке программного обеспечения для системы управления оборудованием?
- Как составить алгоритм работы системы управления?
- Разновидности печатных плат и общие вопросы их разработки. Программные пакеты для разработки печатных плат
- Обеспечение требуемых условий работы управляющих устройств.
- Обеспечение теплового режима работы блоков и устройств управления
- Система кодирования IP по условиям пыле-влагозащиты. Обеспечение помехозащищенности.
- Эргономические требования к конструкциям шкафов, панелей и пультов управления.
- Порядок разработки новых и модернизации существующих автоматизированных систем управления.
- Техническое задание на проектирование системы управления.
- Техническое предложение.
- Структурные схемы и их разработка.
- Функциональные и принципиальные схемы
- Порядок проектирования систем управления технологическим оборудованием.
- Методы формализации работы устройства управления (алгебра логики).
- Выбор средств формирования командных воздействий для проектируемой СУТО.
- Выбор средств контроля в составе СУТО.
- Технические средства путевого контроля исполнительных органов технологического оборудования. Их выбор.
- Выбор типа электродвигателя для привода исполнительных органов технологического оборудования.
- Общий порядок проектирования исполнительных органов с регулируемым приводом.
- Общий порядок проектирования исполнительных органов со следящим приводом.
- Проектирование дискретных электромагнитных исполнительных устройств с бесконтактными силовыми ключами.
- Стадии создания АСУТП.
- Назовите состав эскизных, технических и рабочих проектов технических средств подсистем АСУ ТП.
- Что является основной базой систем управления нижнего уровня АСУТП?
- Компоненты и функциональные возможности SCADA-систем



- Архитектура SCADA-систем
- Примеры российских SCADA-систем
- Общий порядок проектирования систем управления с применением программируемых контроллеров.
- Выбор входных и выходных модулей при проектировании системы управления на основе программируемого контроллера.
- Приведите примеры языков программирования контроллеров.
- Что необходимо учитывать при выборе модулей программируемых контроллеров?
- Преимущества и недостатки распределенных компьютерно-управляющих систем
- Проектирование микропроцессорных устройств управления.
- Функции аппаратных и программных средств микропроцессорных систем управления.
- Методы обеспечения надежности устройств и систем управления на стадии проектирования.
- Виды технического состояния объекта и их взаимосвязь.
- Основные задачи технической диагностики.
- Проектирование источников питания.
- Порядок разработки модели устройства или системы управления
- Какие программные средства можно использовать для моделирования устройств и систем управления?
- Какие задачи могут решаться при моделировании средств и систем управления?
- В чем заключается преимущество моделирования средств и систем управления по сравнению с натурным испытанием?

## 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

Таблица 5

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Экзамен/ Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет</b>
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 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-4. Способен разрабатывать модели, методы и алгоритмы автоматизации материальных и информационных потоков машиностроительных производств, используя передовые отечественные и зарубежные технологии и научные достижения	ИПК-4.1. Анализирует передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств, определяет наиболее прогрессивные и эффективные методы и средства автоматизации	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.	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при управлении проектом.	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.
ПК-6. Способен разрабатывать технические требования и задания на проектирование гибких производственно-технологических систем и комплексов, анализировать варианты компоновок и участвовать в процессе проектирования в качестве исполнителя и/или руководителя, используя передовые отечественные и зарубежные научно-технические достижения и технологии	ИПК-6.1. Разрабатывает требования и формулирует техническое задание на проектирование гибких производственных систем и комплексов автоматизации технологических процессов в машиностроительных производствах  ИПК-6.2. Применяет методы вариативного проектирования и сопоставительного анализа превосходства возможных вариантов компоновки проектируемых гибких производственных систем и комплексов	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.	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при управлении проектом.	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.

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> 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 <b>«хорошо»</b> 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 <b>«удовлетворительно»</b> 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 <b>«неудовлетворительно»</b> 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. Кангин В.В. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры : Учеб.пособие / В. В. Кангин, В. Н. Козлов. - М.: БИНОМ. Лаб.знаний, 2010. - 419 с.
2. Житников Ю.З. и др. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ООО "ТНТ", 2011.
3. Козырев Ю.Г., Применение промышленных роботов : Учеб.пособие / Ю.Г. Козырев. - М. : КНОРУС, 2013. - 488 с. : ил. - Библиогр.:с.485. - ISBN 978-5-406-02859-9 : 430-00.
4. Синичкин С.Г. Программируемые контроллеры и их применение для модернизации систем управления технологическим оборудованием. НГТУ; Н. Новгород, 2008.
5. Григорьян С.Г. Конструирование электронных устройств систем автоматизации и вычислительной техники: Учеб. пособие / С. Г. Григорьян. - Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 303 с
6. Схиртладзе А.Г., Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий : Учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Скворцов, Д.А. Чмырь. - М.: Абрис, 2012. - 614 с. : ил. - Прил.:с.607-611. - Библиогр.:с.606. - ISBN 978-5-4372-0018-6 : 504-00.
7. Иванов.А.А., Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие – М.: ФОРУМ, 2011,– 224 с.
8. Иванов.А.А., Проектирование автоматизированных систем манипулирования объектами обработки и сборки: учеб. пособие – М.: ФОРУМ, 2014, – 352 с.
9. Иванов.А.А., Модернизация промышленных предприятий на базе современных систем автоматизации и управления: учеб. пособие – М.: ФОРУМ, 2015, – 284 с.
10. Иванов.А.А., Управление в технических системах: учеб. пособие – М.: ФОРУМ, 2012,–272 с.
11. Житников Ю.З. и др. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ООО "ТНТ", 2011.
12. В. Ю. Шишмарев. Надежность технических систем. Учебник М.: Академия, 2010.

13. Тревис Д., LabVIEW для всех : Пер.с англ. / Д. Тревис. - М. : ДМК Пресс; ПриборКомплект, 2005. - 544 с. : ил. + CD-ROM. - Доп.тит.л.на англ.яз.-Прил.:с.520.- Глоссарий:с.521-537. - ISBN 5-94074-257-2(рус.). - ISBN 0-13-065096-X(англ.) : 300-00.

### **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. Шмид Д., Управляющие системы и автоматика : Пер.с нем. / Д. Шмид [и др.]. - М. : Техносфера, 2007. - 584 с. : ил. - (Мир мехатроники). - ISBN 978-5-94836-152-9; 3-8085-1010-2(нем.) : 366-20.
3. Основы автоматизации технологических процессов : Учеб.пособие / А.В. Щагин [и др.]; Нац.-исслед.ун-т "МИЭТ". - М. : Юрайт, 2014. - 164 с. : ил. - (Профессиональное образование). - Библиогр.:с.163. - ISBN 978-5-9692-1560-3; 978-5-9916-4309-2 : 239-03.
4. Ослэндер Д.М., Управляющие программы для механических систем: объектно-ориентированное проектирование систем реального времени : Пер.с англ. / Д.М. Ослэндер, Риджли Дж.Р., Ринггенберг Дж.Д. - М. : БИНОМ. Лаб.знаний, 2004. - 414 с. : ил. - Доп.тит.л.на англ.яз.-Предм.указ.:с.395-404. - Библиогр.:с.391-392. - ISBN 5-94774-097-4(рус.); 0-13-786302-0(англ.) : 176-00.
5. Лукьянов А.А., Интеллектуальные задачи мобильной робототехники / А.А. Лукьянов; Иркут.гос.ун-т путей сообщения. - Иркутск : Изд-во Иркут.гос.ун-та, 2005. - 312 с. : ил. - Библиогр.:с.285-306. - ISBN 5-7430-1064-1 : 120-00.
6. Нестеров А.Л., Проектирование АСУТП : Метод.пособие:В 2-х кн. Кн.2 / А.Л. Нестеров. - СПб. : ДЕАН, 2012. - 944 с. : ил. - Указ.нормативно-техн.документации:с.933-942. - ISBN 978-5-93630-914-4 : 1730-00.
7. Кангин В.В., Проектирование SCADA-систем / В.В. Кангин, М.В. Кангин, Д.Н. Ямолдинов; НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Арзамас.политехн.ин-т (фил.). - Н.Новгород : [Б.и.], 2010. - 568 с. : ил. - Прил.:с.526-566. - Библиогр.:с.567. - ISBN 978-5-93272-726-3 : 95-00.

### **6.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:**

1. Теоретический и прикладной научно-технический журнал «Мехатроника, автоматизация, управление» (<https://mech.novtex.ru/jour>).
2. Журнал «Мир компьютерной автоматизации» (<http://www.mka.ru/>).
3. Журнал «Приборостроение и средства автоматизации», информационно-справочное пособие (<http://psa.tgizd.ru/>)
4. Журнал «Информатизация и системы управления в промышленности» (<https://isup.ru/>)
5. Журнал «Современные технологии автоматизации» (<http://www.cta.ru>)

### **6.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Методические рекомендации обучающимся по организации самостоятельной работы по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств».
2. 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.
3. 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.
4. Проектирование и исследование системы управления технологическим оборудованием с программируемым контроллером (на примере сортировочного комплекса) :

Учеб.пособие / С.Г. Синичкин, Туманов А.А., Федосова Л.О., Синичкина Т.Б; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2017. - 74 с. : ил. - Прил.:с.59-74. - Библиогр.:с.58. - ISBN 978-5-502-00932-4 : 125-00.

## 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	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Образовательная платформа Юрайт	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>

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	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Электронная база избранных статей по философии	<a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>
3	Единый архив экономических и социологических данных	<a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
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**

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	<b>4104</b> 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; 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 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);	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.

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина «Проектирование систем автоматизации и 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 «Проектирование систем автоматизации и 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 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 «Проектирование систем автоматизации и 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.

#### **10.5. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы**

Выполнение курсового проекта/ работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы.

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- разработка захватного устройства для манипулятора;
- разработка устройства для захвата объекта типа «стеклянная лампа»;
- разработка устройства для захвата объекта типа «бумажный стаканчик»;
- разработка приспособления для захвата мобильным роботом одновременно трех грузов;

### **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 работам;
- зачет.

##### **11.1.1 Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям**

- Практические занятия №1 «Техническое задание. Техническое предложение. Эскизный и технические проекты. Рабочая документация».
- Практические занятия №2 «Средства взаимодействия с оператором, получения информации о технологическом оборудовании и процессе».
- Практические занятия №3 «Программируемые контроллеры. Системы распределенного ввода/вывода. Программируемые реле. Микроконтроллеры. Обзор по каталогам».

- Практические занятия №4 «Электрические схемы и их оформление по ЕСКД. Система буквенно-цифровых и условно-графических обозначений в электрических схемах».
- Практические занятия №5 «Обеспечение надежности при проектировании аппаратных средств обработки информации».
- Практические занятия №6 «Проектирование систем управления с программируемыми контроллерами».
- Практические занятия №7 «Проектирование систем управления с распределенным вводом/выводом».
- Практические занятия №8 «Обеспечение надежности при проектировании систем управления с программируемыми компонентами».
- Практические занятия №9 «Стадии и этапы создания АСУТП. Виды обеспечения».
- Практические занятия №10 «Компоненты и функциональные возможности SCADA-систем».
- Практические занятия №11 «Обеспечение теплового режима работы блоков и устройств управления. Система кодирования IP по условиям пыле-влагозащиты. Обеспечение помехозащищенность».

#### **11.1.2 Типовые задания для лабораторных работ**

- Лабораторная работа №1 «Применение программных пакетов LabView, Multisim, Matlab, Workbench. для проектирования и моделирования электронных устройств»;
- Лабораторная работа №2 «Проектирование системы управления лабораторным сортировочным комплексом на базе контроллера Siemens»;
- Лабораторная работа №3 «Проектирование системы автоматического управления»;
- Лабораторная работа №4 «Разработка печатных плат для устройств управления»;

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Проектирование систем автоматизации и управления» ОП ВО по направлению 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность Автоматизированные технологии и производства  
(квалификация выпускника – магистр)

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 «Проектирование систем автоматизации и управления» ОП ВО по направлению 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность «Автоматизированные технологии и производства» (магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Автоматизация машиностроения» (разработчик – Федосова Л. О., старший преподаватель кафедры).

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

Программа *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению 15.04.04 – «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 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Проектирование систем автоматизации и 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 «Проектирование систем автоматизации и управления» составляет 3 зачётных единицы (108 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Проектирование систем автоматизации и управления» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.04.04 – «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 «Проектирование систем автоматизации и 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 15.04.04 «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 *15.04.04* «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 – 13 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 7 наименования, периодическими изданиями – 5 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 7 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления *15.04.04* «Автоматизация технологических процессов и производств».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Проектирование систем автоматизации и 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 «Проектирование систем автоматизации и управления».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Проектирование систем автоматизации и управления» ОПОП ВО по направлению *15.04.04* «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность *«Автоматизированные технологии и производства»* (квалификация выпускника – магистр), разработанная Федосовой Л. О., старшим преподавателем 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.

«07» 06 2022 г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)