

**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

“09” сентября 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ОД.6 Системы автоматизации и управления**

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств в  
машиностроении

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки: 2021 г.

Выпускающая кафедра: АМ

Кафедра-разработчик: АМ

Объем дисциплины: 108/3

Промежуточная аттестация: зачет

Разработчик: Федосова Л.О., старший преподаватель

Нижний Новгород, 2021 г.

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

\_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021г.

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

от 09 августа 2021 г. № 730 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ  
протокол от 28.10.2021 г. № 4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 31 августа 2021 г. № 1  
Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Манцеров С.А. \_\_\_\_\_  
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, Протокол от 09 сентября 2021 г. №1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ \_\_\_\_\_ № 15.03.04-а-31  
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 .....	8
5. Структура и содержание дисциплины.....	14
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	17
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.....	21
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	22
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	23
12. Рецензия.....	27
13. Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....	29

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

**1.1. Целью освоения дисциплины является** изучение принципов действия и устройства автоматизированных систем управления, а также формирование у обучающихся знаний о разновидностях датчиков, усилителей систем автоматики, переключающих устройствах и исполнительных устройствах.

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

- Участие в мероприятиях по разработке функциональной, логической и технической организации автоматизации технологических процессов и производств (отрасли), автоматических и автоматизированных систем контроля диагностики, испытаний и управления, их технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования.
- Выбор средств автоматизации процессов и производств, аппаратно-программных средств для автоматических и автоматизированных систем управления контроля диагностики, испытаний и управления.
- Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством.
- Участие в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления.

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

**2.1. Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.ОД.6 «Системы автоматизации и 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. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 –ом семестре.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах программы бакалавриата. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Системы автоматизации и управления» являются: «Вычислительные машины системы и сети», «Программирование и алгоритмизация».

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

Рабочая программа дисциплины «Системы 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	5	6	7	8
Программирование и алгоритмизация ПК-3, ПК-5					✓			
Вычислительные машины системы и сети ПК-3, ПК-5						✓		
Приводы автоматизированного оборудования ПК-3							✓	
Элементы микропроцессорной техники ПК-3								✓
Основы робототехники ПК-3							✓	
Аппаратные и программные средства систем управления ПК-3								✓
Автоматизация технологических процессов и производств ПК-5							✓	
Моделирование систем и процессов ПК-5								✓
Моделирование и исследование интегрированных систем ПК-5								✓
Системы автоматизации и управления ПК-3 ПК-5							✓	

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

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выбранной ТФ*	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-3. Способен выполнять действия по проектированию и созданию управляющих аппаратно-программных модулей и компонентов для систем комплексной автоматизации на базе программируемых логических контроллеров	ИПК-3.2. Производит подбор элементной базы управляющих модулей для систем автоматизации, в том числе программируемых контроллеров  ИПК-3.3. Разрабатывает алгоритмы автоматизированного управления технологическими процессами и реализует их в виде управляющих программ для контроллеров	28.003 А/02.5	<b>Трудовые действия:</b> - Поиск и выбор моделей средств автоматизации и механизации технологических операций <b>Трудовые умения:</b> - Выбирать модели средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов - Назначать требования к средствам автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов <b>Трудовые знания:</b> - Типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов - Ведущие отечественные и зарубежные производители средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов - Средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты, применяемые в организации	<b>Знать:</b> - элементную базу управляющих модулей для систем автоматизации, в том числе программируемых контроллеров; - программно-технические средства, используемые для обработки информации в области автоматизации технологических процессов и производств; <b>Уметь:</b> - проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования; - проводить анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области разработки и исследования автоматизации технологических процессов и производств, составления обзоров и рефератов. <b>Владеть:</b> - навыками построения систем автоматического управления технологическими процессами и производствами; - умением реализовывать разрабатываемые алгоритмы автоматизированного управления технологическими процессами в виде управляющих программ для контроллеров	Вопросы для письменного опроса.	Итоговое тестирование

ПК-5. Способен выполнять компьютерное моделирование отдельных процессов, компонентов и узлов гибких производственных систем для отладки алгоритмов управления	ИПК-5.1. Разрабатывает программное обеспечение для моделирования процессов, компонентов и узлов гибких производственных систем	40.152 А/01.6	<b>Трудовые действия:</b> - Разработка инструкции по программному обслуживанию гибких производственных систем - Отладка программного обеспечения для системы управления гибкими производственными системами <b>Трудовые умения:</b> - Анализировать конструкторскую, технологическую и проектную документацию - Использовать прикладные пакеты программ для разработки управляющих программ для гибких производственных систем <b>Трудовые знания:</b> - Современные программные среды для управления гибкими производственными системами	<b>Знать:</b> - структуры и функции автоматизированных систем управления; - методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; - современные технические средства автоматизации, условия их эксплуатации. <b>Уметь:</b> - выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления; - строить математические модели объектов управления и систем автоматического управления (САУ); - разрабатывать программное обеспечение для моделирования процессов, компонентов и узлов гибких производственных систем. <b>Владеть:</b> - навыками разработки, реализации и отладки алгоритмов управления гибкими производственными системами и их компонентами на программных моделях; - навыками применения передового отечественного и зарубежного опыта в области автоматизации технологических процессов и производств.	Вопросы для письменного опроса.	Итоговое тестирование
	ИПК-5.2. Разрабатывает, реализует и отлаживает алгоритмы управления гибкими производственными системами и их компонентами на программных моделях	40.152 А/02.6	<b>Трудовые умения:</b> - Использовать пакеты прикладных программ при проведении расчетных и конструкторских работ, в графическом оформлении проекта			

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость дисциплины 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
		№ 7 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>	
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	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
<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

Тематический план, детализирующий расширенное содержание дисциплины по разделам и тема представлен в таблице №4.

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
7 семестр									
ИПК-3.2, 3.3	Раздел 1. Понятие о системе управления технологического оборудования (СУТО)					Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Тема 1.1 Понятие системы управления	0,5	-	-	2	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]	Контрольные вопросы		
	Лабораторная работа №1 Изучение платформы NI myRIO. Разработка интерфейса в среде LabVIEW.	-	4	-	-	Подготовка к лабораторным работам [6.1], [6.2]	Индивидуальные задания		
	Тема 1.2. Нормативная база и основные определения.	0,5	-	-	2	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]	Контрольные вопросы		
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:	-	-	-	4				
	Итого по 1 разделу	1	4	-	4				
ИПК-3.2, 3.3 ИПК-5.1, 5.2	Раздел 2 Автоматизированные системы управления					Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Тема 2.1 Уровни интегрированной и распределенной АСУ	0,5	-	-	2	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]	Контрольные вопросы		
	Тема 2.2 Локальные системы автоматического управления	1	-	-	2	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]занятиям [6.1], [6.2]	Контрольные вопросы		
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:	-	-	-					

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	1,5	-	4	4				
ИПК-3.2, 3.3	Раздел 3 Средства и устройства обмена информации в САУ					Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Тема 3.1 Локальные промышленные сети (ЛПС)	0,5	-	-	2	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]	Контрольные вопросы		
	Тема 3.2. Топология ЛПС. Каналы передачи данных.	1	-	2	2	Подготовка к практическим занятиям [6.1], [6.2]	Контрольные вопросы		
	Лабораторная работа №2 «Каналы передачи данных в локальных промышленных сетях»	-	2	-	2	Подготовка к лабораторным работам [6.1], [6.2]	Индивидуальные задания		
	Тема 3.3 Сетевые устройства ЛПС	1	-	-	2	Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]	Контрольные вопросы		
	Тема 3.4 Промышленные сети нижнего уровня (полевые шины)	1	-	2	2	Подготовка к практическим занятиям [6.1], [6.2]	Контрольные вопросы		
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:	-	-	-	10				
	Итого по 3 разделу	3,5	2	6	10				
ИПК-3.2, 3.3  ИПК-5.1, 5.2	Раздел 4 Средства получения информации о работе СУТО					Подготовка к лекциям[6.1], [6.2]			
	Тема 4.1. Датчики путевого контроля Потенциометрические, импульсные, фазовые, кодовые, генераторные датчики. Путьевые и конечные переключатели.	2	-	-	2	Подготовка к лекциям[6.1], [6.2]	Контрольные вопросы		
	Практическое занятие №1 «Изучение принципов работы	-	-	5	2	Подготовка к практическим	Индивидуальные задания		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	потенциометрических, импульсных, фазовых, кодовых, генераторных датчиков».					занятиям [6.1], [6.2]			
	Лабораторная работа №3 «Датчики путевого контроля»	-	2	-	3	Подготовка к лабораторным работам [6.1], [6.2]	Индивидуальные задания		
	Тема 4.2. Датчики технологического оборудования Датчики скорости, давления, усилия. Емкостные датчики	2	-	-	2	Подготовка к лекциям[6.1], [6.2]	Контрольные вопросы		
	Лабораторная работа №4 «Датчики технологического оборудования»	-	2	-	2	Подготовка к лабораторным работам [6.1], [6.2]	Индивидуальные задания		
	Тема 4.3. Робототехнические средства осязания Тактильные датчики. Датчики проскальзывания. Локационные датчики. Средства технического зрения.	2	-	-	2	Подготовка к лекциям[6.1], [6.2]	Контрольные вопросы		
	Практическое занятие №2 «Робототехнические средства осязания».	-	-	4	3	Подготовка к практическим работам [6.1], [6.2]	Индивидуальные задания		
	Практическое занятие №3 «Изучение аппаратно-программного комплекса NI MyRIO».	-	-	4	2	Подготовка к практическим работам [6.1], [6.2]	Индивидуальные задания		
	Лабораторная работа №5 «Подключение к платформе NI MyRIO и обработка сигналов с датчиков»	-	3	-	2	Подготовка к лабораторным работам [6.1], [6.2]	Индивидуальные задания		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:	-	-	-	18				
	Итого по 4 разделу	6	7	13	18				
ИПК-3.2, 3.3 ИПК-5.1, 5.2	Раздел 5 Приводы технологического оборудования (ТО)					Подготовка к лекциям [6.1], [6.2]			
	Тема 5.1 Общая характеристика и классификация приводов ТО Приводы координатных перемещений. Гидравлический, пневматический, электрический приводы.	1	-		2	Подготовка к лекциям[6.1], [6.2]	Контрольные вопросы		
	Тема 5.2 Регулируемые приводы Принцип действия регулируемого привода. Структурная схема регулируемого привода.	1	-		2	Подготовка к лекциям[6.1], [6.2]	Контрольные вопросы		
	Тема 5.3 Следящие приводы Принцип действия следящего привода. Структурная схема следящего привода.	1	-	-	2	Подготовка к лекциям[6.1], [6.2]	Контрольные вопросы		
	Тема 5.4 Электродвигатели их разновидности Электродвигатель постоянного тока. Электродвигатель переменного тока. Вентильный электродвигатель.	1	-	-	2	Подготовка к лекциям[6.1], [6.2]	Контрольные вопросы		
	Практическое занятие №4 «Изучение принципов работы электродвигателей разных видов»	-	-	4	2	Подготовка к практическим работам [6.1], [6.2]	Индивидуальные задания		
	Тема 5.5 Шаговые двигатели Принцип действия шагового двигателя. Виды шаговых двигателей.	1	-	-	2	Подготовка к лекциям[6.1], [6.2]	Контрольные вопросы		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Лабораторная работа №6 «Управление исполнительными устройствами»	-	4	-	3	Подготовка к лабораторным работам [6.1], [6.2]	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:	-	-	-					
	Итого по 5 разделу	5	4	4	15				
	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.**

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач, расчетно-графические работы, контрольные работы.

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

- 1) Типовые вопросы теста для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся представлены в разделе 11.2. Тест для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ.
- 2) Типовые вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль):
  - структура механизированного управления;
  - структура автоматического управления;
  - структура автоматизированного управления
  - электродвигатели их разновидности;
  - общая характеристика и классификация приводов ТОО;
  - датчики технологического оборудования;
  - следящие приводы;
  - регулируемые приводы;
  - путевые датчики, энкодеры, индуктивные датчики, ультразвуковые и инфракрасные датчики расстояния, оптические позиционные датчики, датчики скорости (тахогенераторы);

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

Тесты для промежуточного контроля знаний обучающихся сформированы в системе eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания показаны в таблице №5 и №6.

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 max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-3. Способен выполнять действия по проектированию и созданию управляющих аппаратно-программных модулей и компонентов для систем комплексной автоматизации на базе программируемых логических контроллеров	ИПК-3.2. Производит подбор элементной базы управляющих модулей для систем автоматизации, в том числе программируемых контроллеров	Не способен производить подбор элементной базы управляющих модулей для систем автоматизации, в том числе программируемых контроллеров робототехнических систем; 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.	Производит подбор элементной базы управляющих модулей для систем автоматизации, в том числе программируемых контроллеров робототехнических систем с ошибками; Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя.	Производит подбор элементной базы управляющих модулей для систем автоматизации, в том числе программируемых контроллеров робототехнических систем. Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при управлении проектом.	Производит на профессиональном уровне подбор элементной базы управляющих модулей для систем автоматизации, в том числе программируемых контроллеров робототехнических систем. 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.
	ИПК-3.3. Разрабатывает алгоритмы автоматизированного управления технологическими процессами и реализует их в виде управляющих программ для контроллеров	Не умеет разрабатывать алгоритмы автоматизированного управления технологическими процессами и реализовывать их в виде управляющих программ для контроллеров. Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены знания лекционного курса,	Разрабатывает с ошибками алгоритмы автоматизированного управления технологическими процессами и реализует с ошибками их в виде управляющих программ для контроллеров. Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов.	Умеет разрабатывать алгоритмы автоматизированного управления технологическими процессами и реализовывать их в виде управляющих программ для контроллеров. Владеет знаниями и навыками при применении ресурсов и их использованием	Свободно разрабатывает алгоритмы автоматизированного управления технологическими процессами и реализовывает их в виде управляющих программ для контроллеров; Имеет глубокие знания всего материала;

		непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала.			
ПК-5. Способен выполнять компьютерное моделирование отдельных процессов, компонентов и узлов гибких производственных систем для отладки алгоритмов управления	ИПК-5.2. Формулирует цель и задачи исследовательской деятельности по поиску и разработке решения поставленной задачи	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.	Посредственно осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, ошибки при применении системного подхода для решения поставленных задач.	Владеет знаниями и навыками при применении ресурсов и их использованием; формулирует ограничения для решения ПЗ; допускает незначительные ошибки, которые сам исправляет; комментирует выполняемые действия не всегда точно.	Имеет глубокие знания всего материала; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании.
	ИПК-5.3. Осуществляет планирование деятельности по поиску и разработке решения поставленной исследовательской задачи	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.	Посредственно осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, ошибки при применении системного подхода для решения поставленных задач.	Владеет знаниями и навыками при применении ресурсов и их использованием; формулирует ограничения для решения ПЗ; допускает незначительные ошибки, которые сам исправляет; комментирует выполняемые действия не всегда точно.	Имеет глубокие знания всего материала; 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 «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. Синичкин С.Г., Синичкина Т.Б. Электронные элементы автоматики: учеб. пособие / С.Г. Синичкин, Т.Б. Синичкина; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2021. – 299 с.
2. Нестерин В.А., Компоненты интеллектуальных мехатронных модулей / В.А. Нестерин, Е.В. Волокитина; Чуваш.гос.ун-т им.И.Н.Ульянова. - Чебоксары : [Б.и.], 2014. - 305 с. : ил. - Прил.:с.299-303. - Библиогр.:с.294-298. - ISBN 978-5-7677-1961-7: 80-00.
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. Козырев Ю.Г., Захватные устройства и инструменты промышленных роботов : Учеб.пособие / Ю.Г. Козырев. - М. : КНОРУС, 2016. - 311 с. : ил. - (Бакалавриат и специалитет). - Прил.:с.300-307. - Библиогр.:с.308-311. - ISBN 978-5-406-00763-1 : 300-00.
5. Подураев Ю.В., Мехатроника: основы, методы, применение : Учеб.пособие / Ю.В. Подураев. - 2-е изд.,стер. - М. : Машиностроение, 2007. - 256 с. : ил. - Прил.:с.246-249. - Библиогр.:с.250-255. - ISBN 978-5-217-03388-1 : 298-00.
6. Иванов.А.А., Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие – М.: ФОРУМ, 2011,– 224 с.
7. Иванов.А.А., Проектирование автоматизированных систем манипулирования объектами обработки и сборки: учеб. пособие – М.: ФОРУМ, 2014,– 352 с.
8. Иванов.А.А., Модернизация промышленных предприятий на базе современных систем автоматизации и управления: учеб. пособие – М.: ФОРУМ, 2015, – 284 с.
9. Иванов.А.А., Управление в технических системах: учеб. пособие – М.: ФОРУМ, 2012,–272 с.
10. Иванов.А.А., Основы робототехники: учеб. пособие – М.: ФОРУМ, 2012, – 224 с.
11. 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. Лукинов А.П., Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : Учеб.пособие / А.П. Лукинов. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2012. - 608 с. : ил. + CD-ROM. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.:с.596-600. - ISBN 978-5-8114-1166-5 : 1712-18
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. Конюх В.Л., Основы робототехники : Учеб.пособие / В.Л. Конюх. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 281 с. - (Высшее образование). - Слов.терминов:с.269-279. - Библиогр.:с.280-282. - ISBN 978-5-222-12575-5 : 102-00.
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.

### **6.3 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 выполнению курсового проекта по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств».
3. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г.

## **7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

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

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа:

<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

1. Научно-техническая библиотека НГТУ: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>.
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgash.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.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Дисциплина «Системы 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 «Системы 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 «Системы 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.

## **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 для лабораторных работ**

### **Лабораторная работа № 1 «Изучение платформы NI myRIO».**

*Цель работы:* познакомиться с характеристиками платформы NI myRIO, ее особенностями. Изучить функции контроллера, работу его встроенных компонентов в среде LabVIEW .

### **Лабораторная работа № 2 «Получение и обработка данных с датчиков».**

*Цель работы:* изучить принцип работы датчиков и осуществить обработку данных в среде LabVIEW после подключения к контроллеру NI myRIO.

### **Лабораторная работа №3 «Управление исполнительными устройствами через платформу NI myRIO».**

*Цель работы:* изучить принцип работы сервопривода, шагового двигателя, двигателя постоянного тока. Управление исполнительными устройствами через платформу NI myRIO.

### **Лабораторная работа №4 «Подключение платформы NI myRIO к устройствам ввода-вывода информации».**

*Цель работы:* изучить принцип работы устройств ввода-вывода информации и осуществить их подключение к платформе NI myRIO.

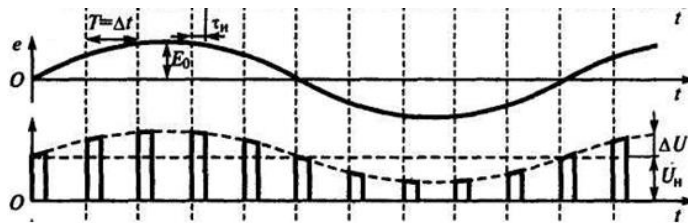
**11.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: *зачет*.

#### **Примерный тест для итогового тестирования:**

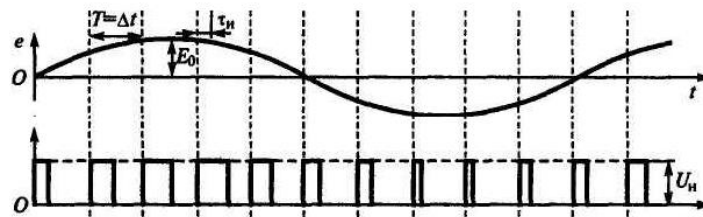
1. Какая система отвечает за планирование и управление ресурсами предприятия?  
A. MES  
B. PLC  
C. !ERP  
D. SCADA
2. Какая система отвечает за управление производственными процессами?  
A. !MES  
B. PLC  
C. ERP  
D. SCADA
3. Какая система осуществляет диспетчерское управление и сбор данных о ходе технологического процесса?  
A. MES  
B. PLC  
C. ERP  
D. !SCADA
4. Датчик с круговой шкалой преобразующий угол поворота в код?  
A. Фотоэлектрический импульсный датчик  
B. Путевой переключатель  
C. !Кодовый датчик путевого контроля  
D. Оптический датчик
5. К магнитным выключателям относится:  
A. !Геркон  
B. Фотоэлектронный выключатель  
C. Индуктивный выключатель  
D. Реостатный датчик
6. При каком виде модуляции сигнала ширина импульса варьируется в соответствии со значением непрерывной величины, амплитуда импульсов постоянная?  
A. Амплитудно-импульсная модуляция (АИМ)  
B. !Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)  
C. Фазо-импульсная модуляция (ФИМ)  
D. Частотно-импульсная модуляция (ЧИМ)
7. Какой вид модуляции сигнала показан рисунке?





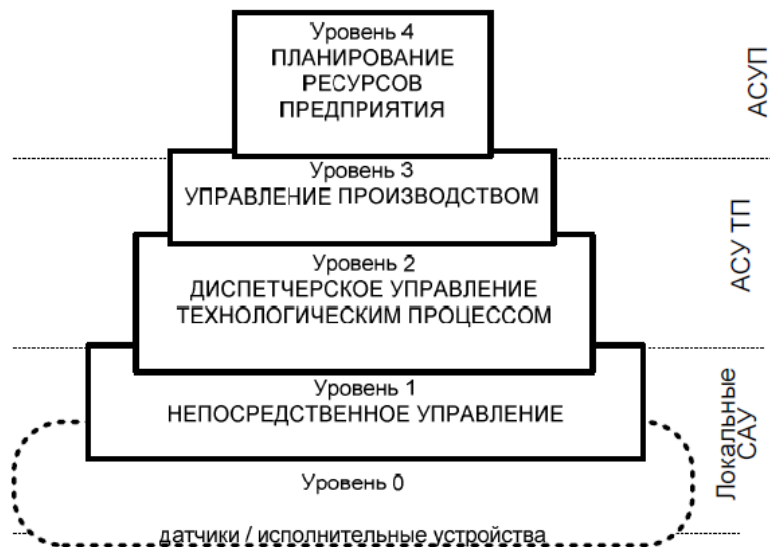
- A. Амплитудно-импульсная модуляция (АИМ)
- B. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)
- C. Фазо-импульсная модуляция (ФИМ)
- D. Частотно-импульсная модуляция (ЧИМ)

8. Какой вид модуляции сигнала показан рисунке?



- A. Амплитудно-импульсная модуляция (АИМ)
- B. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ)
- C. Фазо-импульсная модуляция (ФИМ)
- D. Частотно-импульсная модуляция (ЧИМ)

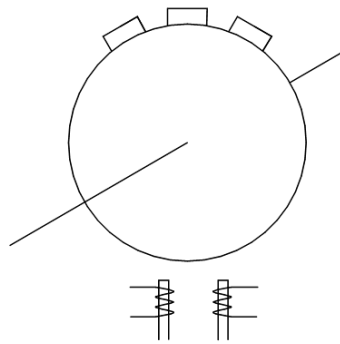
9. Укажите уровни в иерархии АСУ



- |              |                         |
|--------------|-------------------------|
| A. Уровень 0 | 1. ERP                  |
| B. Уровень 1 | 2. MES                  |
| C. Уровень 2 | 3. PLC                  |
| D. Уровень 3 | 4. SCADA                |
| E. Уровень 4 | 5. Уровень ввода-вывода |

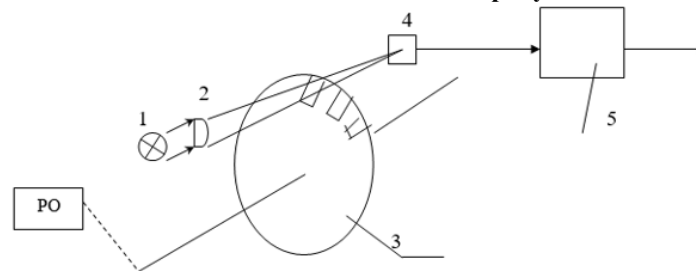
Ответ: A5 B3 C4 D2 E1

10. Принцип действия какого датчика показан на рисунке?



- А. Фотоэлектрический импульсный датчик      В. ! Индуктивный датчик путевого контроля  
 С. Кодовый датчик путевого контроля          D. Оптический датчик

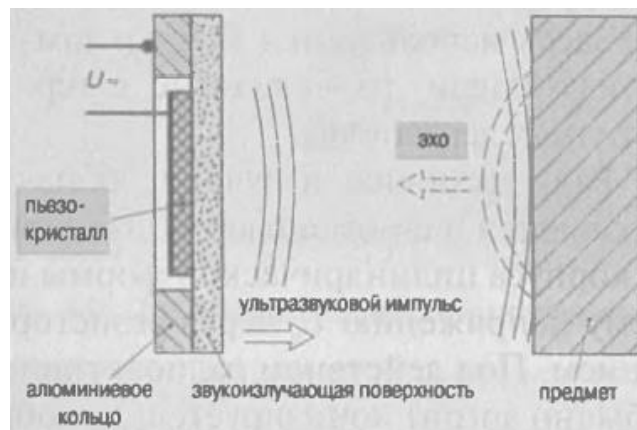
11. Принцип действия какого датчика показан на рисунке?



1 – осветитель, 2 – линза и диафрагма, 3 – диск с прорезями,  
4 – фоточувствительный элемент, 5 – схема усиления и формирования.

- А. Фотоэлектрический импульсный датчик      В. Путевой переключатель  
 С. Кодовый датчик путевого контроля          D. Оптический датчик

12. Принцип действия какого датчика показан на рисунке?



- а. Ультразвуковой датчик скорости течения  
 б. !Ультразвуковой путевой датчик  
 с. Оптический датчик  
 d. Лидар

Полный фон оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ.

## РЕЦЕНЗИЯ

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

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

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

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

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

В соответствии с Программой за дисциплиной «Системы 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 «Системы автоматизации и управления» составляет 3 зачётных единицы (108 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Системы автоматизации и управления» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

Программа дисциплины «Системы 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 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

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

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

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

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

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 11 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 5 наименований, периодическими изданиями – 5 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 7 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления *15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»*.

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

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Системы автоматизации и управления ОПОП ВО по направлению *15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»*, направленность *«Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении»* (квалификация выпускника – бакалавр), 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.

\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021\_ г.  
(подпись)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ИПТМ

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Б1.В.ОД.6 Системы автоматизации и управления»**

для подготовки бакалавров

Направление: 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств в  
машиностроении

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 4

Семестр 7

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г.  
начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения 2021:

1) .....;

2) .....;

3) .....

Разработчик (и): Федосова Людмила Олеговна, старший преподаватель кафедры

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Заведующий кафедрой Манцеров Сергей Александрович

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой АМ \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.