

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

---

---

Образовательно – научный институт  
промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:  
\_\_\_\_\_ Манцеров С.А.  
подпись \_\_\_\_\_ ФИО  
“06” 06. 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ОД.5 Приводы автоматизированного оборудования**

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки: 2022

Выпускающая кафедра: АМ

Кафедра-разработчик: АМ

Объем дисциплины: 108/3

Промежуточная аттестация: Экзамен

Разработчик Золотов А.В., ассистент

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

\_\_\_\_\_ «06» 06. 2023 г.

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

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

протокол от 13.04.2023 г. № 17

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 30 мая 2023 г. № 7

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

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

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 15.03.04-а-30  
Начальник МО \_\_\_\_\_ Н.Р. Булгакова

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина  
(подпись)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .....	4
4. Структура и содержание дисциплины .....	7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины .....	12
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	15
7. Информационное обеспечение дисциплины .....	16
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ .....	18
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	18
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины .....	19
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины .....	21
12. Рецензия .....	24

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

### **1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является**

-Сформировать компетенции обучающегося в области систем приводов типовых технологических процессов.

- овладение инженерными методами решения задач производственных процессов.

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

– выбор средств автоматизации процессов и производств, аппаратно-программных средств для автоматических и автоматизированных систем управления контроля диагностики, испытаний и управления (продемонстрировать особенности применения существующих аппаратных и программных средств при наладке систем);

– проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций (рассмотреть основные правила и требования монтажа систем, раскрыть принципы наладки и эксплуатации систем).

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

2.1. Учебная дисциплина «Приводы автоматизированного оборудования» включена в перечень дисциплин Блока 1 вариативной части относящаяся к обязательным дисциплинам Б1.В.ОД.6 (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП. Дисциплина изучается на 4 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах программы бакалавриата. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Приводы автоматизированного оборудования» являются: «Программирование и алгоритмизация», «Гидравлические и пневматические приводы автоматизированных систем».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин: «Вычислительные машины системы и сети», «Системы автоматизации и управления», «Элементы микропроцессорной техники», «Основы робототехники», «Аппаратные и программные средства систем управления», «Технологические процессы автоматизированных производств», а также при прохождении производственной практики.

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

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Курсы, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра				
	1	2	3	4	5
Программирование и алгоритмизация ПК-3				✓	
Приводы автоматизированного оборудования ПК-3, ПК-6				✓	
Вычислительные машины системы и сети ПК-3				✓	
Гидравлические и пневматические приводы автоматизированных систем ПК-6				✓	
Технологические процессы автоматизированных производств ПК-6				✓	
Технологическая (проектно-технологическая) практика ПК-6				✓	
Системы автоматизации и управления ПК-3					✓
Элементы микропроцессорной техники ПК-3					✓

Основы робототехники ПК-3					✓
Аппаратные и программные средства систем управления ПК-3					✓
Производственное оборудование и его эксплуатация ПК-3, ПК-6					✓
Сервисное сопровождение производственного оборудования ПК-3, ПК-6					✓
Научно-исследовательская работа ПК-3					✓
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ПК-3, ПК-6					✓

**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

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Трудовая функция</b>	<b>Трудовая деятельность</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>	
					<b>Текущего контроля</b>	<b>Промежуточной аттестации</b>
<b>ПК-3. Способен выполнять действия по проектированию и созданию управляющих аппаратно-программных модулей и компонентов для систем комплексной автоматизации на базе программируемых логических контроллеров</b>	ИПК-3.1. Разрабатывает структурные, функциональные, принципиальные, электрические схемы управляющих модулей систем автоматизации и механизации технологических процессов	28.003 A/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 - Проверять конструкторскую документацию на средства автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов <b>Трудовые знания:</b> - Ведущие отечественные и зарубежные производители средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов - Правила выполнения монтажа средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов	<b>Знать:</b> - основные законы электротехники; - основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения; основные типы и области применения электронных приборов и устройств; - системы управления электрическим, гидравлическим и пневматическим приводами; - способы разработки макетов модулей систем автоматизации и механизации технологических процессов. <b>Уметь:</b> - разрабатывать простейшие схемы приводов для автоматизации технологических процессов и производств; - производить подбор элементной базы управляющих модулей для систем автоматизации; - определять оптимальный состав и компоновку электрического, гидравлического и пневматического приводов. <b>Владеть:</b> - навыками разработки экспериментальных макетов электромеханических, электрогидравлических, электронных модулей систем	Тестируется в системе e-Learning Тест № 1-2	Вопросы для устного собеседования: билеты (10 билетов)
	ИПК-3.2. Производит подбор элементной базы управляющих модулей для систем автоматизации, в том числе программируемых контроллеров				Тестируется в системе e-Learning Тест № 3-4	

				автоматизации технологических процессов; - навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами; - навыками построения систем автоматического управления системами и процессами.		
<b>ПК-6.</b> Способен проектировать отдельные процессы, компоненты и узлы гибких производственных систем, проводить анализ исходных данных, а также оформлять результаты проектирования в виде проектной и технической документации	ИПК-6.1. Анализирует исходные данные к проектной задаче, формирует последовательность действий и осуществляет планирование и управление процессом проектирования  ИПК-6.2. Осуществляет действия по проектированию отдельных компонентов и узлов гибких производственных систем, а также алгоритмов управления ими  ИПК-6.3. Оформляет результаты выполненных работ в виде проектной и технической документации	40.152 A/02.6	<b>Трудовые действия:</b> - Определение технических характеристик элементов, входящих в состав гибких производственных модулей - Разработка ведомости технического проекта гибких производственных систем - Разработка пояснительной записки технического проекта гибких производственных систем <b>Трудовые умения:</b> - Выполнять проектно-конструкторские работы в соответствии с техническим заданием, документами по стандартизации и требованиями технологичности изготовления и сборки - Разрабатывать технические проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий - Оформлять техническую документацию <b>Трудовые знания:</b> - Основы конструирования машин - Система нормативной документации в машиностроении - Технический английский язык в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источн.	<b>Знать:</b> - системы управления электрическим, гидравлическим и пневматическим приводами; - критерии применимости различных приводов для систем автоматизации технологических процессов; - способы разработки макетов информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных модулей мехатронных и робототехнических систем. <b>Уметь:</b> - определять оптимальный состав и компоновку электрического, гидравлического и пневматического приводов; - разрабатывать простейшие схемы приводов для мехатронных и робототехнических устройств; <b>Владеть:</b> - навыками разработки экспериментальных макетов электромеханических, электрогидравлических, электронных модулей систем автоматизации технологических процессов; - навыками проектирования и испытания проектируемых узлов систем автоматизации и механизации.	Тестирован ие в системе e- Learning Тест № 5-6	Вопросы для устного собеседования: билеты (10 билетов)

## **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. 108 часа, 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 курсам № 4
<b>Формат изучения дисциплины</b>		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>20</b>	<b>20</b>
<b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
занятия лекционного типа (Л)	8	8
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	8	8
<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
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	4	
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>84</b>	<b>84</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.)	84	84
<b>Подготовка к зачёту (контроль)</b>	<b>4</b>	<b>4</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									
<b>5 семестр</b>													
ПК-3 ПК-6	<b>Раздел 1</b> (Определение и классификация приводов ТО)				Подготовка к лекциям								
	Тема 1.1(Термины, определения, классификация.)	1			7,5		Контрольные вопросы						
	Тема 1. 2 (Достоинства и недостатки приводов)				7,5		Контрольные вопросы						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:</b>	1			5								
	<b>Итого по 1 разделу</b>	1			15								
ПК-3 ПК-6	<b>Раздел 2</b> (Электрические приводы.)				Подготовка к лекциям								
	Тема 2. 1 (Электрические приводы.)	1			6		Контрольные вопросы						
	Тема 2. 2 (Принцип работы, основные характеристики. Параметры. Сфера применения.)	1			6		Контрольные вопросы						
	<b>Лабораторная работа № 1.</b> Исследование режимов работы электропривода технологического оборудования		2		6	подготовка к ЛР	Индивидуальные задания						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:</b>	1	2		18								

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									
	<b>Итого по 2 разделу</b>	1	2		12								
ПК-3 ПК-6	<b>Раздел 3 (Пневматические приводы.)</b>						Подготовка к лекциям						
	<b>Тема 3. 1</b> (Определение, классификация. Принцип работы, основные характеристики. Параметры Электропневмоусилители и пропорциональные распределители. Приводы с ЭПУ.)	1			6		Контрольные вопросы						
	<b>Тема 3. 2</b> (Принципиальные схемы, особенности компоновок приводов. Способы очистки сжатого воздуха. Устройства подготовки сжатого воздуха, блоки подготовки воздуха.	1			6		Контрольные вопросы						
	<b>Лабораторная работа № 2.</b> Сборка пневмосистем с автоматическим управлением		2		5	подготовка к ЛР	Индивидуальные задания						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:</b>	1	2		17								
	<b>Итого по 3 разделу</b>	1	2		17								
ПК-3 ПК-6	<b>Раздел 4 (Гидравлические приводы.)</b>						Подготовка к лекциям						
	<b>Тема 4. 1</b> (Классификация, контроль давления, типовые насосные установки и станции гидропривода.)	1			4		Контрольные вопросы						
	<b>Тема 4. 2</b> (Дроссельное, машинное и				4		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									
ПК-3 ПК-6	машино-дрессельное регулирование. Достоинства и недостатки.)												
	<b>Лабораторная работа № 3.</b> Гидроаппаратура управления давлением рабочей среды		2		2	подготовка к ЛР	Индивидуальные задания						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:</b>	1	2		10								
	<b>Итого по 4 разделу</b>	1	2		10								
	<b>Раздел 5 (Управление параметрами приводов)</b>					Подготовка к лекциям							
ПК-3 ПК-6	<b>Тема 5. 1</b> (Методы и средства управления приводами. Характеристики приводов. Следящие системы.)	1			3		Контрольные вопросы						
	<b>Тема 5. 2</b> (Управление по отклонению. Автоматическое управление приводами)	1			3		Контрольные вопросы						
	<b>Лабораторная работа № 4.</b> Управление основными параметрами приводов в зависимости от типа привода.		2		4	подготовка к ЛР	Индивидуальные задания						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:</b>	2	2		10								
	<b>Итого по 5 разделу</b>	2	2		10								
ПК-3 ПК-6	<b>Раздел 6</b> (Гидро- и пневмоприводы легких автооператоров и промышленных роботов)					Подготовка к лекциям							

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									
	<b>Тема 6. 1</b> (Методики подбора типа привода.)	1			4		Контрольные вопросы						
	<b>Тема 6. 2</b> (Расчет основных характеристик привода в зависимости от его типа.)	1			4		Контрольные вопросы						
	<b>Практическая работа № 1.</b> Проектирование привода технологического оборудования				4	подготовка к ПЗ	Индивидуальные задания						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:</b>	2			12								
	<b>Итого по 6 разделу</b>	2			12								
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>84</b>								
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>84</b>								

## **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 (зачет/зачет с оценкой/экзамен)
1. Понятие автоматизированного электропривода и принцип его работы.
  2. Кинематика электропривода.
  3. Механика электропривода.
  4. Характеристики ДПТ
  5. Характеристики СД.
  6. Характеристики АД с фазным ротором.
  7. Регулирование частоты вращения в электроприводах. Показатели качества регулирования.
  8. Параметрическое регулирование частоты вращения в электроприводах.
  9. Регулирование частоты вращения импульсным методом подачи напряжения в ДПТ.
  10. Регулирование частоты вращения в системе генератор – двигатель.
  11. Регулирование частоты вращения в АД с помощью тиристорного регулятора напряжения.
  12. Режим работы электроприводов.
  13. Выбор мощности двигателя методом средних потерь.
  14. Выбор мощности двигателя методами эквивалентных: тока, мощности, момента.
  15. Выбор мощности двигателя при повторно кратковременном режиме работы.

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

Таблица 5

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Экзамен/ Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет</b>
40<R≤50	Отлично	зачет
30<R≤40	Хорошо	
20<R≤30	Удовлетворительно	
0<R≤20	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 засчитено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «засчитено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «засчитено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «засчитено» 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-3.1. Разрабатывает структурные, функциональные, принципиальные, электрические схемы управляющих модулей систем автоматизации и механизации технологических процессов	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены правовые нормы принятия управленческого решения, 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; затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при управлении проектом. Умеет использовать правовую документацию для определения круга задач.	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-3.2. Производит подбор элементной базы управляющих модулей для систем автоматизации, в том числе программируемых контроллеров	Изложение учебного материала бессистемное, незнание правовых норм, что препятствует усвоению последующей информации; Демонстрирует частичные и слабые умения в определяет имеющихся ресурсов и ограничений	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов. 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; в полной мере владеет классификацией ресурсов; Свободно осуществляет поиск правовых и нормативных документов в практических примерах в различных ситуациях.
ПК-6. Способен проектировать	ИПК-6.1. Анализирует исходные данные к	не способен отличить условные обозначения	не твердо знает принципы проектирования систем	знает принципы проектирования систем	уверенно знает основные принципы проектирования

<p>отдельные процессы, компоненты и узлы гибких производственных систем, проводить анализ исходных данных, а также оформлять результаты проектирования в виде проектной и технической документации</p>	<p>проектной задаче, формирует последовательность действий и осуществляет планирование и управление процессом проектирования</p>	<p>гидравлических и пневматических элементов, не знает состава гидравлического или пневматического привода</p>	<p>автоматизации и управления объектами, условные обозначения на принципиальных схемах; не всегда отвечает правильно по составам приводов</p>	<p>автоматизации и управления объектами условные обозначения на принципиальных схемах; может разобраться в структуре электрического или гидравлического приводов</p>	<p>систем автоматизации и управления объектами условные обозначения на принципиальных схемах; состав электрического, гидравлического и пневматического приводов;</p>
	<p>ИПК-6.2. Осуществляет действия по проектированию отдельных компонентов и узлов гибких производственных систем, а также алгоритмов управления ими</p>	<p>Не способен применять принципы работы электрических, гидравлических и пневматических устройств, а также не ориентируется в построении мехатронных робототехнических систем.</p>	<p>Способен с ошибками применять принципы работы электрических, гидравлических и пневматических устройств, а также слабо ориентируется в построении мехатронных робототехнических систем</p>	<p>Способен применять принципы работы электрических, гидравлических и пневматических устройств, допуская при этом не значительные ошибок, а также хорошо ориентируется в построении мехатронных и робототехнических систем.</p>	<p>Способен уверенно применять принципы работы электрических, гидравлических и пневматических устройств, не допуская при этом ошибок, а также хорошо ориентируется в построении мехатронных и робототехнических систем.</p>
	<p>ИПК-6.3. Оформляет результаты выполненных работ в виде проектной и технической документации</p>	<p>Не умеет анализировать простейшие принципиальные схемы приводов;</p>	<p>Неуверенно анализирует простейшие принципиальные схемы приводов; синтезирует локальные технические системы с заданным уровнем надежности</p>	<p>Уверенно анализирует простейшие принципиальные схемы приводов; синтезирует локальные технические системы с заданным уровнем надежности</p>	<p>Легко может синтезировать локальные технические системы с заданным уровнем надежности; синтезировать локальные технические системы с заданным уровнем надежности; анализировать простейшие принципиальные схемы приводов;</p>

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
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**

- Проектирование и эксплуатация гидро- и пневмосистем: учеб. пособие Ч.1/ О.И. Вольнов; Нижегород. гос: техн. ун-т. им. Р.Е. Алексеева. Нижний Новгород, 2014. - 214 с.
- Пневматические исполнительные устройства : Метод.указания к лаб.работе по дисц."Техн.средства автоматизации" для студ.всех форм обучения спец.220200 "Автоматизация технол.процессов и пр-в" / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Дзерж.политехн.ин-т (фил.), Каф."Автоматизация и информ.системы"; Сост.:А.В.Масленников, С.А.Добротин. - Н.Новгород : [Б.и.], 2007. - 20 с. : ил. - Библиogr.:с.20. - 0-00.
- Пневматические средства автоматизации : Учеб.пособие / М.Ю. Рачков; Моск.гос.индустриальный ун-т. - М. : Изд-во МГИУ, 2005. - 288 с. : ил. - Прил.:с.272-283.- Предм.указ.:с.284-287. - Библиogr.:с.269-271. - ISBN 5-276-00669-5 : 213-00.
- Пневмопривод и пневмоавтоматика : Учеб.пособие / О.И. Вольнов, Ю.А. Мелехов; НГТУ. - Н.Новгород, 1993. - 128 с. : ил. - Прил.:с.113-126. - Библиogr.:с.127. - ISBN 5-230-02977-3 : 0-00.
- Устройства автоматики гидро- и пневмосистем : Учеб.пособие для втузов / В.С. Нагорный, А.А. Денисов. - М. : Высш.шк., 1991. - 368 с. : ил. - Прил.:с.359-362.-Предм.указ.:с.364-366. - Библиogr.:с.363. - ISBN 5-06-000712-X : 30-00.

### **6.2. Справочно-библиографическая литература.**

- Гидравлика в машиностроении: учеб. в 2 ч. / А.Г. Схиртладзе и др. Ч.2. 2008.- 495 с.
- Схиртладзе А.Г. Оборудование машиностроительных предприятий. Учеб. пособие. 2011.- 350
- Машины и оборудование машиностроительных предприятий.: учеб. для вузов/ В.А. Салтыков и др. 2012.- 278 с.
- Ухин Б.В. Гидравлические машины.:учеб. пособие/ Б.В. Ухин 2011.-319 с.
- Схиртладзе А.Г. Пневматические системы.Учеб. пособие 2010.- 350 с
- Пневмоавтоматика. Учебное пособие. СПб.: «ЭС ЭМ СИ Пневматик». – 176 с. 2013.
- Наземцев А.С. Гидравлические и пневматические системы. Часть 1. Пневматические приводы и средства автоматизации. Учебное пособие. – М: ФОРУМ, 2004. – 240с

8. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов : учебник для вузов по спец. «Технология машиностроения», «Металлорежущие станки и инструмент»/ С.Н.Корчак, А.А.Кошин и др.; под общ. ред. С.Н.Корчака. – : Машиностроение, 1988. – 352 с

9. ГОСТ 2.781–96. Обозначения условные графические. Аппараты гидравлические и пневматические. Устройства управления и приборы контрольно-измерительные

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

6.3.1 Методические рекомендации, разработанные преподавателем:  
[http://www.nntu.ru/ineyl/osnovn\\_obrazovat\\_programm\\_ychebn\\_plan](http://www.nntu.ru/ineyl/osnovn_obrazovat_programm_ychebn_plan):

— «Методические указания по курсу Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика «Насосные установки и системы подготовки воздуха».

— Методические указания по выполнению лабораторных работ «Пневмостенд», «Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика».

— Сборник задач «Элементы и системы гидропневмоавтоматики»;

— Учебное пособие для студентов «Проектирование и эксплуатация гидро- и пневмосистем»

6.3.2 Методические рекомендации НГТУ:

— Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/umy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_aydit\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20).

Дата обращения 23.09.2015.

— Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/umy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samost\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20).

Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/umy/metod\\_dokym\\_obraz/provedenie-zanyatiij-sprimenenieminterakt.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatiij-sprimenenieminterakt.pdf).

— Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/umy/metod\\_dokym\\_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf)

## **7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

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

**Таблица 8 - Перечень электронных библиотечных систем**

<b>№</b>	<b>Наименование ЭБС</b>	<b>Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>

4	Федеральный портал. Российское образование.	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>
5	Российский образовательный портал.	<a href="http://www.school.edu.ru/default.asp">http://www.school.edu.ru/default.asp</a>
6	Федеральный образовательный портал. Экономика. Социология. Менеджмент.	<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>
7	Научно-техническая библиотека НГТУ	<a href="http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html">http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html</a>
8	Электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html">http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html</a>

## 7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14).	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
	Visual Studio Code (FreeWare) <a href="https://code.visualstudio.com/download">https://code.visualstudio.com/download</a>
	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
	Autodesk Inventor 2020
	MathCad 14.0 Peofessional

В таблице 10 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.

Таблица 10 - 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 «Техспектр»	доступ из локальной сети

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 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 11 - 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.

**Таблица 12 - 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>4115</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина 28В	"1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505; 3. Компьютер PC (Intel Core CPU 6600, Radeon X300, ОЗУ 2 Gb, HDD 80 Gb) без подключения к интернету; 4. Стенд учебный пневматический ""Camozzi""; 5. Комплект учебно-лабораторного оборудования ""ПДМВ""; 6. Промышленный робот РМ-01; 7. Промышленный робот	1. Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14). 2. Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0) 3. Dr.Web (с/н S684-LRQ5-U7NH-BE97 от 11.05.22).

		""Электроника НЦТМ-01; 8. Промышленный робот МП-9С; 9. Вибробункер Рабочее место студента - 25	
<b>4106</b>  Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного, семинарского и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 24В, корп. 4	"1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505; 3. Компьютер PC (Intel Pentium III, NVidia RAVA TNT 2, ОЗУ 512 Mb, HDD 20 Gb) без подключения к интернету; 4. Стенд учебный пневматический (3шт); 5. Стенд учебный гидравлический (2шт); 6. Компрессор СБ4/С-100 " 7. Рабочее место студента - 20	1.Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14). 2. Microsoft Office Professional Plus 2010 3. 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 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).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

-балльно-рейтинговая технология оценивания

При преподавании дисциплины «Приводы автоматизированного оборудования», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносится материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций, в виде слайдов находятся в свободном доступе и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч с студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

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

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

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

## **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

## **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

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

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

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

## **10.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

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

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

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

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению реферата или эссе, требования к их оформлению, порядок сдачи

Примерная тематика рефератов

1. Асинхронные двигатели
2. Сервоприводы
3. Синхронные двигатели
4. Двигатели постоянного тока
5. Шаговые двигатели
6. Высокоскоростные приводы
7. Гидро-пневмоприводы

## **10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

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

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

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины 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.

## **11.2 Типовые задания для лабораторных работ**

**Лабораторная работа № 1.**

*Исследование режимов работы электропривода технологического оборудования*

**Лабораторная работа № 2.**

*Сборка пневмосистем с автоматическим управлением*

**Лабораторная работа № 3.**

*Гидроаппаратура управления давлением рабочей среды*

**Лабораторная работа № 4.**

*Управление основными параметрами приводов в зависимости от типа привода*

**Лабораторная работа № 5.**

*Проектирование привода технологического оборудования*

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

1. Дайте определение электродвигателя.

- Машина, преобразующая механическую энергию в электрическую.

- Электромагнитное устройство, имеющее две или более индуктивно связанные обмотки и предназначеннное для преобразования одной системы переменного тока в другую.

(!) Машина, преобразующая электрическую энергию в механическую.

2. Дайте определение генератора.

(!) Машина, преобразующая механическую энергию в электрическую.

- Электромагнитное устройство, имеющее две или более индуктивно связанные обмотки и предназначеннное для преобразования одной системы переменного тока в другую.

- Машина, преобразующая электрическую энергию в механическую.

3. Из какого материала выполняют статор асинхронного электродвигателя

(!) Электротехническая сталь.

- Константан.

- Никель.

4. Асинхронный электродвигатель — это двигатель работающий

- На постоянном токе.

(!) На переменном токе.

- Дизельном топливе.

5. Из какого вещества выполняются стержни короткозамкнутого ротора?

- Сталь.

- Чугун.

(!) Медь.

6. В качестве каких устройств используются синхронные машины?

- Двигатели.

- Генераторы.

- Синхронные компенсаторы.

(!) Всех перечисленных.

7. С какой целью на роторе синхронного двигателя иногда размещают дополнительную короткозамкнутую обмотку?

- Для увеличения к.п.д.

- Для регулирования скорости вращения.

(!) Для раскручивания ротора при запуске.

- Для увеличения врачающего момента.

8. К какому источнику электрической энергии подключается обмотка статора синхронного двигателя?

- К источнику постоянного тока.

- К источнику однофазного переменного тока.

- К источнику двухфазного переменного тока.

(!) К источнику трехфазного тока.

9. При работе синхронной машины в режиме двигателя электромагнитный момент является

(!) Вращающим.

- Нулевым.

- Тормозящим.

- Ускоряющим.

10. Каким должен быть зазор между ротором и статором синхронного генератора для обеспечения синусоидальной формы индуцируемой ЭДС?

- Увеличивающимся от середины к краям полюсного наконечника.

- Уменьшающимся от середины к краям полюсного наконечника.

- Волнистым.

(!) Строго одинаковым по всей окружности ротора.

11. Сервопривод - это

(!) привод с управлением через отрицательную обратную связь, позволяющую точно управлять параметрами движения.

- привод с управлением через положительную обратную связь, позволяющую точно управлять параметрами движения.

- привод с управлением через отрицательную обратную связь, позволяющая точно позиционировать выходной вал двигателя постоянного тока.

12. Основное отличие Асинхронного двигателя от сервопривода на базе асинхронного двигателя

- нет отличий

(!) датчик обратной связи

- отличие в рабочем напряжении

13. Сервопривод позволяет точно

(!) зафиксировать угол выходного вала.

- потреблять напряжение.

- мерить расстояние.

14. Почему на практике не применяют генератор постоянного тока последовательного возбуждения?

(!) Напряжение на зажимах генератора резко изменяется при изменении нагрузки.

- Напряжение на зажимах генератора не изменяется при изменении нагрузки.

- ЭДС уменьшается при увеличении нагрузки.

- ЭДС генератора не изменяется.

15. При постоянном напряжении питания двигателя постоянного тока параллельного возбуждения магнитный поток возбуждения уменьшился. Как изменилась частота вращения?

(!) Уменьшилась.

- Не изменилась.

- Увеличилась.

- Периодически изменяется

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

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ в свободном для студентов доступе.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины «Приводы автоматизированного оборудования»**  
**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 «Приводы автоматизированного оборудования» 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 – Золотов А.В., ассистент)

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 «Приводы автоматизированного оборудования» закреплено две *компетенции*. Дисциплина и представленная Программа *способны реализовать* их в заявленных 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 «Приводы автоматизированного оборудования» составляет 3 зачётных единицы (108 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Приводы автоматизированного оборудования» 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 «Приводы автоматизированного оборудования» 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 профессиональной области) и аудиторных заданиях), *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамен, 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 – 5 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 9 наименований, периодическими изданиями – 3 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 6 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Приводы автоматизированного оборудования» 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 «Приводы автоматизированного оборудования».

## **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Приводы автоматизированного оборудования» ОПОП ВО по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность «*Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении*» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Золотовым А.В. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

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

«06» 06. 2023 г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)