

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Граков Федор Николаевич

Должность: Исполняющий обязанности директора Института агроинженерии

Дата подписания: 12.12.2024 21:27:26

Уникальный программный ключ:

654718f633077684ab957bedde1f6e02b861f463

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ**

УТВЕРЖДАЮ

И.о.директора Института агроинженерии

 Н.Г. Корнешук

«23» мая 2024 г.

**Кафедра «Энергообеспечение и автоматизации технологических процессов»**

**Рабочая программа дисциплины**

**ФТД.01 ЭЛЕКТРОГИДРОПНЕВМОПРИВОД В РОБОТОТЕХНИКЕ**

**Направление подготовки 35.03.06. Агроинженерия**

**Профиль Автоматизация и роботизация технологических процессов**

**Уровень высшего образования –бакалавриат**

**Квалификация - бакалавр**

**Форма обучения – очная, заочная**

Челябинск

2024

Рабочая программа дисциплины «Электрогидропневмопривод в робототехнике» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23.08.2017 г. №813. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль - Автоматизация и роботизация технологических процессов.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – кандидат технических наук, доцент Пташкина–Гирина О.С.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

«14» мая 2024 г. (протокол №9).

Зав. кафедрой «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»,  
доктор технических наук, профессор

 В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«21» мая 2024 г. (протокол №5).

Председатель методической комиссии  
Института агроинженерии ФГБОУ ВО  
Южно-Уральский ГАУ, доктор  
педагогических наук, доцент

 Н.Г. Корнешук

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	4
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	8
4.4.	Содержание практических занятий	8
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплин	10
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	10
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	10
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
	Приложение 1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	13
	Лист регистрации изменений	23

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

### Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологической, проектной.

**Цель дисциплины** – сформировать у студента систему фундаментальных знаний, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

**Задачами дисциплины** является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПКР-2 Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 ПК-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	знания	Обучающийся должен знать: особенности монтажа, наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов с целью повышения энергоэффективности сельскохозяйственного производства – (ФТД.01-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: применять знания о монтаже, наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов машин и установок в сельскохозяйственном производстве - (ФТД.01-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками монтажа, наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов машин и установок в сельскохозяйственном производстве - (ФТД.01-Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электрогидропневмопривод в робототехнике» относится к факультативной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 2 зачетных единиц (ЗЕТ), 72 академических часа (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 8 семестре;
- заочная форма обучения на 5 курсе.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка</b>	<b>30</b>	<b>8</b>
<i>Лекции (Л)</i>	<i>10</i>	<i>4</i>
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	<i>20</i>	<i>4</i>
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	-	
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>42</b>	<b>60</b>
<b>Контроль</b>	-	<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

#### Очная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Введение</b>							
1.1	Общие сведения	2	2	х	х	х	х
<b>Раздел 2. Объемный гидравлический привод</b>							
2.1.	Функциональная и принципиальная схемы. Регулирование скорости гидропривода: объемное и дроссельное. Следящий гидропривод (гидроусилитель). Назначение, принцип действия и характеристики.	33	4	х	12	17	х
<b>Раздел 3. Пневматический привод</b>							
3.1	Основные понятия и принцип работы. Общие сведения о воздушных компрессорах.	23	2	х	4	17	х
<b>Раздел 4. Электрический привод.</b>							

4.1.	Определение электропривода.. Приводные характеристики. Принципы управления электроприводами	14	2	х	4	8	х
	<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72</b>	<b>10</b>		<b>20</b>	<b>42</b>	

#### Заочная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				контроль
			контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Введение</b>							
1.1	Общие сведения	4		х	х	4	х
<b>Раздел 2. Объемный гидравлический привод</b>							
2.1.	Функциональная и принципиальная схемы. Регулирование скорости гидропривода: объемное и дроссельное. Следящий гидропривод (гидроусилитель). Назначение, принцип действия и характеристики.	24	2	х	2	20	х
<b>Раздел 3. Пневматический привод</b>							
3.1	Основные понятия и принцип работы. Общие сведения о воздушных компрессорах.	22	1	х	1	20	х
<b>Раздел 4. Электрический привод.</b>							
4.1.	Определение электропривода. Принципы управления электроприводами	18	1	х	1	16	х
	Контроль	4	х	х	х	х	4
	<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>60</b>	<b>4</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой

для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.1. Содержание дисциплины

**Введение.** Для реализации необходимых движений робот оснащается приводами. Приводные устройства соединены с кинематическими звеньями манипулятора и осуществляют эти перемещения под управлением программы. Для контроля движения используются соединенные с кинематическими звеньями манипулятора датчики. Общая характеристика и классификация приводов по виду энергоносителя, по виду исполнительных двигателей, по типу управления, по способу использования поступающей и отводимой энергии от механической системы.

**Объемный гидравлический привод.** Определение, назначение, принцип действия. Основные рабочие параметры гидропривода. Достоинства и недостатки гидропривода при сравнении с механическими, электрическими и пневматическими приводами. Разделение объемных гидроприводов на основные составные части; силовую, рабочую и распределительно-регулирующую аппаратуру. Классификация гидроприводов по кинематике, характеру движения рабочей жидкости, способу регулирования, давлению, по методу управления и контроля.

**Пневматический привод.** Основные понятия и принцип работы. Общие сведения о воздушных компрессорах. Конструктивные особенности пневмодвигателей и пневмоаппаратуры. Классификация и принципиальные схемы пневмоприводов.

**Электропривод.** Мировые тенденции развития и совершенствования конструкций электроприводов рабочих машин. Приводные характеристики. Принципы управления электроприводами.

#### 4.2. Содержание лекций Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1	<b>Введение.</b> Общая характеристика и классификация приводов по виду энергоносителя, по виду исполнительных двигателей, по типу управления, по способу использования поступающей и отводимой энергии от механической системы.	2	+
2	<b>Объемный гидропривод.</b> Функциональная и принципиальная схемы. Достоинства и недостатки. Гидропривод поступательного, вращательного и поворотного движений. Параметры, характеризующие объемные гидроприводы. Гидропривод с разомкнутой и замкнутой циркуляцией рабочей жидкости. Регулирование скорости гидропривода: объемное и дроссельное. Следящий гидропривод (гидроусилитель). Назначение, принцип действия и характеристики.	4	+
3	<b>Пневматический привод.</b> Основные понятия и принцип работы. Общие сведения о воздушных компрессорах. Конструктивные особенности пневмодвигателей и пневмоаппаратуры. Классификация и принципиальные схемы пневмоприводов.	2	+
4	<b>Электропривод.</b> Определение электропривода. Мировые тенденции развития и совершенствования конструкций электроприводов рабочих машин. Приводные характеристики. Принципы управления электроприводами	2	+
	<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>10%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1	<b>Объемный гидропривод.</b> Функциональная и принципиальная схемы. Достоинства и недостатки. Гидропривод поступательного, вращательного и поворотного движений. Параметры, характеризующие объемные гидроприводы. Гидропривод с разомкнутой и замкнутой циркуляцией рабочей жидкости. Регулирование скорости гидропривода: объемное и дроссельное. Следящий гидропривод (гидроусилитель). Назначение, принцип действия и характеристики.	2	+
2	<b>Пневматический привод.</b> Основные понятия и принцип работы. Общие сведения о воздушных компрессорах. Конструктивные особенности пневмодвигателей и пневмоаппаратуры. Классификация и принципиальные схемы пневмоприводов.	1	+
3	<b>Электропривод.</b> Определение электропривода. Мировые тенденции развития и совершенствования конструкций электроприводов рабочих машин. Приводные характеристики. Принципы управления электроприводами	1	+
	<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>10%</b>

### 4.3 Содержание лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

### 4.4 Содержание практических занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Решение задач на определение мощности и КПД насосов различных видов	4	+
2	Решение задач на определение напора насосов различных видов	2	+
3	Расчет основных параметров гидродвигателей.	2	+
4	Изучение устройства и принципа работы следящего гидропривода	2	+
5	Составление гидравлических схем объемного гидропривода с разомкнутой и замкнутой циркуляциями рабочей жидкости	2	+
6	Расчет гидроцилиндров	2	
7	Определение коэффициента суммарного сопротивления и расхода воздуха в пневматическом приводе	2	+
8	Характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Построение механической характеристики по каталожным данным и формуле Клосса. Анализ. Приемы практического использования.	2	+
9	Расчет и выбор электрического двигателя для работы на насос/вентилятор. Выбор аппаратуры управления и защиты.	2	+
	<b>Итого</b>	<b>20</b>	<b>20%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Составление гидравлических схем объемного гидропривода с разомкнутой и замкнутой циркуляциями рабочей жидкости	2	+
2	Расчет гидроцилиндров	1	
3	Характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Построение механической характеристики по каталожным данным и формуле Клосса. Анализ. Приемы практического использования.	1	+
	<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>20%</b>

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочно форме обучения
Подготовка к практическим занятиям	15	15
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	17	30
Подготовка к промежуточной аттестации	10	15
<b>Итого</b>	<b>42</b>	<b>60</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№п.п.	Наименование изучаемых тем или вопросов	Количество часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
1	Выполнения расчётно-графических работ по проектированию электрогидропневматических модулей робототехнических комплексов	14	20
2	Разработки функциональных схем, проведения энергетических расчётов и выбора исполнительных элементов гидропневматических модулей	10	10
3	Микропроцессорные системы управления электроприводами в технологических процессах АПК	4	15
4	Экспериментальные методы исследования приводных характеристик рабочих машин	4	5
5	Подготовка промежуточной аттестации	10	10
	<b>Итого</b>	<b>42</b>	<b>60</b>

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Гидравлика и гидропневмопривод" [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы", 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов", 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям)". Форма обучения - очная, заочная. [Уровень высш. образования - бакалавр] / сост. О. С. Пташкина-Гирина; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 - 77 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/46.pdf>

2. Электропривод. Исследование механических характеристик электрических двигателей на универсальном стенде [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / сост. Грачев Г. М. - Челябинск: Б.и., 2010 - 72 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/3.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/peesh/3.pdf>.

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

#### **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

##### **Основная литература:**

1. Крестин Е. А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов: учебное пособие для вузов / Крестин Е. А., Крестин И. Е. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 320 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/158956>.
2. Пташкина-Гирина О. С. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение / Пташкина-Гирина О. С., Волкова О. С. - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - 212 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/209972>.
3. Епифанов, А. П. Электропривод : учебник / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гушинский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1234-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210941>.

##### **Дополнительная литература:**

1. Разинов Ю. И. Гидравлика и гидравлические машины [Электронный ресурс] / Ю.И. Разинов; П.П. Суханов - Казань: КГТУ, 2010 - 159 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270580>
2. Вакина В. В. Машиностроительная гидравлика: Примеры расчетов [Текст]: Учеб. пособие для вузов / В. В. Вакина, И. Д. Денисенко, А. Л. Столяров - Киев: Вища шк., 1987 - 207с
3. Общая гидравлика [Электронный ресурс]: практикум к лабораторным работам для студентов, обучающихся по направлению 110800 - "Агроинженерия" / сост.: О. С.

Пташкина-Гирина, В. Д. Щирий, В. В. Бакунин; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2012 - 74 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/8.pdf>

4. Электрический привод и электрооборудование в АПК [Электронный ресурс]. 2, Регулирование двигателя постоянного тока - Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2014 - 68 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278156>

#### **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Гидравлика и гидропневмопривод" [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы", 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов", 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям)". Форма обучения - очная, заочная. [Уровень высш. образования - бакалавр] / сост. О. С. Пташкина-Гирина; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 - 77 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/46.pdf>

2. Электропривод. Исследование механических характеристик электрических двигателей на универсальном стенде [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / сост. Грачев Г. М. - Челябинск: Б.и., 2010 - 72 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/3.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/peesh/3.pdf>.

#### **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- MyTestX10.2.

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71 Операционная система;  
Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc Офисный пакет приложений;  
Kaspersky Internet Security Антивирусное программное обеспечение;  
PTC MathCAD Education - University Edition Система компьютерной алгебры.

#### **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

1.454080, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, д.48, лабораторный корпус  
Учебные аудитории 153, 155, оснащенные оборудованием и техническими средствами для выполнения лабораторных работ.

2. 454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, главный корпус  
Аудитории №501, №503 для занятий лекционного типа

#### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

Помещение для самостоятельной работы 454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, главный корпус, аудитория № 303

#### **Перечень оборудования и технических средств обучения**

1. Насос НАР 40/200
2. Насос НА 40/200
3. Насос НАР 400/200
4. Модуль «Система подачи жидкости» для учебного стенда «Экспериментальная механика жидкости (рама стенда, бак гидравлический накопительный, ёмкость мерная с датчиками уровня, насос центробежный с двигателем)»
5. Модуль «Стационарное течение жидкости» для учебного стенда «Экспериментальная механика жидкости»

Ауд. 303

1. НОУТБУК HP 615 (VC289EA) RM76/2G/320/DVDR W/HD3200/DOS/15.6;
2. ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР В КОМПЛЕКТЕ: системный блок Pentium E 5400 2.7GHZ, жесткий диск 250 Gb, монитор 19" LCD, клавиатура, мышь – 30 шт.;
3. ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный;
4. Экран с электроприводом; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный;
5. ИК ПУЛЬТ ДУ ДЛЯ ЭКРАНА С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ; КОЛОНКИ 5+1 SVEN IHO.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	15
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	15
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	16
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	16
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	16
4.1.1. Опрос на практическом занятии.....	16
4.1.2. Тестирование.....	18
4.1.3. Контрольная работа.....	19
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	20
4.2.1. Зачет.....	20

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПКР-2 Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1 ПК-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся должен знать: особенности монтажа, наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов с целью повышения энергоэффективности сельскохозяйственного производства – (ФТД.01-3.1)	Обучающийся должен уметь: применять знания о монтаже, наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов машин и установок в сельскохозяйственном производстве - (ФТД.01-У.1)	Обучающийся владеть: навыками наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов машин и установок в сельскохозяйственном производстве - (ФТД.01-Н.1)

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
ФТД.01-3.1	Обучающийся не знает особенности монтажа, наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов с целью повышения энергоэффективности и сельскохозяйственного производства	Обучающийся слабо знает особенности монтажа, наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов с целью повышения энергоэффективности сельскохозяйственного производства	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает особенности монтажа, наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов с целью повышения энергоэффективности сельскохозяйственного производства	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает особенности монтажа, наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов с целью повышения энергоэффективности сельскохозяйственного производства
ФТД.01-У.1	Обучающийся не умеет применять знания об особенностях монтажа, наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов с целью повышения энергоэффективности и сельскохозяйственного производства	Обучающийся слабо умеет применять знания об особенностях монтажа, наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов с целью повышения энергоэффективности сельскохозяйственного производства	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами умеет применять знания об особенностях монтажа, наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов с целью повышения энергоэффективности сельскохозяйственного производства	Обучающийся умеет применять знания об особенностях монтажа, наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов с целью повышения энергоэффективности сельскохозяйственного производства
ФТД.01-Н.1	Обучающийся не владеет навыками	Обучающийся слабо владеет навыками	Обучающийся с небольшими	Обучающийся свободно владеет

	монтажа, наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов машин и установок в сельскохозяйственном производстве	монтажа, наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов машин и установок в сельскохозяйственном производстве	затруднениями владеет навыками монтажа, наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов машин и установок в сельскохозяйственном производстве	навыками монтажа, наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов машин и установок в сельскохозяйственном производстве
--	--	--	---	---

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Гидравлика и гидропневмопривод" [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы", 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов", 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям)". Форма обучения - очная, заочная. [Уровень высш. образования - бакалавр] / сост. О. С. Пташкина-Гирина; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 - 77 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvqs/46.pdf>

2. Электропривод. Исследование механических характеристик электрических двигателей на универсальном стенде [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / сост. Грачев Г. М. - Челябинск: Б.и., 2010 - 72 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/3.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/peesh/3.pdf>.

### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Электрогидропневмопривод в робототехнике», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки**

##### **4.1.1. Опрос на практическом занятии**

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработку п.3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и
---	--------------------	-------

	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	наименование индикатора компетенции
1	В системе гидропривода давление нагнетания 25 Мпа, давление в линии слива 1 Мпа. Определить минимальный диаметр гидроцилиндра расход жидкости при условии, что шток поршня преодолевает нагрузку 35 кН, скорость перемещения 150 мм/с, диаметр штока 40 мм.	ИД-1 ПК-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
2	Определить расход воздуха в пневмосистеме с цилиндром двухстороннего действия, если толкающая сила составляет 10 кН, давление в системе 0,5 Мпа, скорость поршня 120 мм/с. Потерями на трения пренебречь	ИД-1 ПК-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и</li> </ul>

	навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

#### 4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p>1.Машины, превращающие энергию потока жидкости в механическую энергию, называются</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- насос</li> <li>- <b>гидродвигатель</b></li> <li>- компрессор</li> </ul> <p>2.Гидродинамическое и механическое совершенство машины характеризует</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подача</li> <li>- напор</li> <li>- <b>КПД</b></li> </ul> <p>3.Наибольшей степенью повышения давления обладает следующий тип компрессоров</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>поршневые компрессоры</b></li> <li>- роторные компрессоры</li> <li>- центробежные компрессоры</li> <li>- осевые компрессоры</li> </ul> <p>4.При работе компрессоров наиболее распространенным является следующий тип термодинамического процесса</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изотермический</li> <li>- <b>политропный</b></li> <li>- адиабатный</li> </ul> <p>5.В работе насоса при увеличении напора подача</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>уменьшается</b></li> <li>- увеличивается</li> <li>- не изменяется</li> </ul> <p>6 Часть гидропривода предназначена, для прохождения рабочей жидкости называется</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>гидролинией</b></li> <li>- гидроаппаратом</li> <li>- гидроёмкостью</li> </ul> <p>7. Какие существуют типы циркуляции рабочей жидкости в насосных гидроприводах?</p>	ИД-1 ПК-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

<ul style="list-style-type: none"> <li>- регулируемая и нерегулируемая</li> <li>- замкнутая и разомкнутая</li> <li>- дроссельная и объемная</li> </ul> <p>8. В чем основное отличие гидроцилиндра от гидромотора?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- гидроцилиндр – гидродвигатель, а гидромотор – нет</li> <li>- гидромотор – гидромашина, а гидроцилиндр – нет</li> <li>- <b>гидроцилиндр – гидродвигатель возвратно-поступательного движения, а гидромотор – вращательного</b></li> </ul> <p>9. Какой параметр изменится при увеличении диаметра поршня гидроцилиндра (при постоянной внешней нагрузке)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>давление в рабочей полости гидроцилиндра</b></li> <li>- усилие, развиваемое гидроцилиндром</li> <li>- утечки жидкости</li> </ul> <p>10. В каких единицах измеряется кинематический коэффициент вязкости?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>стокс</b></li> <li>- пуаз</li> <li>- паскаль</li> <li>- джоуль</li> </ul>	
--	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, приведены в РПД: «10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» - MyTestX10.2.

#### 4.1.3. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения. Контрольная работа (КР) является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных задач. Контрольная работа позволяет оценить знания и умения студентов, а также уровень сформированности навыков при работе с учебной литературой и другими источниками. Типовые задачи по всем темам, а также шифры и задания для самостоятельного решения содержатся в учебно-методических разработках кафедры (п. 3 ФОС).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	

1	Определить давление, создаваемое насосом, если длины трубопроводов до и после гидроцилиндра $l = 5$ м; их диаметры $d_T = 15$ мм; диаметры: поршня $D = 60$ мм; штока $d_{ш} = 40$ мм; сила на штоке $F = 1$ кН; подача насоса $Q = 1,2$ л/с; вязкость рабочей жидкости $\nu = 0,5$ Ст; плотность $\rho = 900$ кг/м <sup>3</sup> . Составить схему.	ИД-1 пк-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
---	---	---

Оценка объявляется студенту непосредственно после проверки контрольной работы.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Содержание КР полностью соответствует заданию. КР содержит логичное, последовательное изложение материала с правильным решением задач.
Оценка 4 (хорошо)	Содержание КР полностью соответствует заданию. КР содержит логичное, последовательное изложение материала с правильным решением задач. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании единиц изменения, в построенных графиках, схемах и т.д
Оценка 3 (удовлетворительно)	Содержание КР частично не соответствует заданию. Просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные теоретические положения, использованные при решении задач. Имеются ошибки в использовании единиц изменения, в полученных результатах, в построенных графиках, схемах и т.д
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Содержание КР частично не соответствует заданию. Просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные теоретические положения, использованные при решении задач. Имеются существенные ошибки в использовании единиц изменения, в полученных результатах, в построенных графиках, схемах и т.д

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено»; оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в случае дифференцированного зачета.

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма проведения зачета в устной форме по билетам.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

№	Оценочные средства	Код и
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	наименование индикатора компетенции

1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация гидравлических насосов и гидродвигателей</li> <li>2. Назначение и классификация гидроприводов.</li> <li>3. Элементы гидропривода: гидрелинии и соединения для них, уплотнители, вспомогательные устройства</li> <li>4. Распределительные и регулирующие устройства</li> <li>5. Поршневые и радиально-поршневые насосы и гидромоторы</li> <li>6. Пластинчатые насосы и шестеренные машины</li> <li>7. Основные принципы подбора насосов</li> <li>8. Гидравлические клапаны</li> <li>9. Основные параметров гидродвигателей</li> <li>10. Преимущества и недостатки гидроприводов в сравнении с другими видами приводов</li> <li>11. Назначение пневмопривода и его принцип работы</li> <li>12. Пневмопривод и его элементы</li> <li>13. Составить схему управления асинхронным двигателем с помощью магнитного пускателя.</li> <li>14. Регулирование скорости асинхронных двигателей изменением числа пар полюсов.</li> <li>15. Уравнение механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения.</li> <li>16. Построение естественных механической и электромеханической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения по паспортным данным.</li> <li>17. Методика выбора мощности электропривода.</li> <li>18. Схема реверсирования асинхронного двигателя.</li> <li>19. Приводные характеристики рабочих машин.</li> <li>20. Регулирование скорости электродвигателя постоянного тока изменением напряжения.</li> <li>21. Бесконтактные схемы управления электроприводами.</li> <li>22. Классификационная схема электропривода.</li> <li>23. Методики экспериментального исследования механических характеристик электродвигателей.</li> <li>24. Регулирование скорости асинхронного двигателя изменением напряжения.</li> <li>25. Методики выбора мощности электропривода.</li> <li>26. Технологическая характеристика рабочей машины.</li> </ol>	<p>ИД-1 ПК-2</p> <p>Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
---	---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<p>знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</p> <p>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.</p>
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

#### **4.2.2. Экзамен**

Экзамен учебным планом не предусмотрен

