

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич

Должность: Директор Института агроинженерии

Дата подписания: 31.05.2022 17:20:55

Уникальный программный идентификатор документа: efea6230e2efac32304d38e9db5e74973ec73b4cfd285098c9ea3bd810779435

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института агроинженерии

С.Д. Шепелёв

«29» апреля 2022 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**

Челябинск  
2022

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»

«19» апреля 2022 г. (протокол №9).

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

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«27» апреля 2022 г. (протокол №5).

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

С.Д. Шепелёв

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	6
4.3.	Содержание лабораторных занятий	7
4.4.	Содержание практических занятий	7
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	7
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплин	8
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	8
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	9
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	9
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	10
	Приложение 1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	11
	Лист регистрации изменений	21

# 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 в 8 семестре.

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

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

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

№ 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.	Источники водоснабжения и водозаборные сооружения Насосы и насосные станции	14	2	х	4	8	х
	<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72</b>	<b>10</b>		<b>20</b>	<b>42</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

№ 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>

#### 4.3 Содержание лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

#### 4.4 Содержание практических занятий

№ 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>

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

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	15
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	17
Подготовка к промежуточной аттестации	10
<b>Итого</b>	<b>42</b>

#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№п.п.	Наименование изучаемых тем или вопросов	Продолж. часов
1	Выполнения расчётно-графических работ по проектированию электрогидропневматических модулей робототехнических комплексов	14
2	Разработки функциональных схем, проведения энергетических расчётов и выбора исполнительных элементов гидропневматических модулей	10
	Микропроцессорные системы управления электроприводами в технологических процессах АПК	4
	Экспериментальные методы исследования приводных характеристик рабочих машин	4
9	Подготовка промежуточной аттестации	10
10	<b>Итого</b>	<b>42</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>. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/209972.jpg>



3. Елифанов А. П. Электропривод / Елифанов А. П., Малайчук Л. М., Гушинский А. Г. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 400 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/168426>.

#### **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);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- 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 ИНО.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	13
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	13
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	14
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	14
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	14
4.1.1.	Опрос на практическом занятии.....	14
4.1.2.	Тестирование.....	16
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	17
4.2.1.	Зачет.....	17

## 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 должен владеть: навыками монтажа, 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 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 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 монтажа, наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов машин и установок	Обучающийся слабо владеет навыками монтажа, наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов машин и установок в	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками монтажа, наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов машин и установок в	Обучающийся свободно владеет навыками монтажа, наладки и эксплуатации электрогидропневмоприводов машин и установок

	новок в сельскохозяйственном производстве	сельскохозяйственном производстве	сельскохозяйственном производстве	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/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>.

### 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 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	В системе гидропривода давление нагнетания 25 Мпа, давление в линии слива 1 Мпа. Определить минимальный диаметр гидро-	ИД-1 ПК-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетиче-

№	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	
	цилиндра расход жидкости при условии, что шток поршня преодолевает нагрузку 35 кН, скорость перемещения 150 мм/с, диаметр штока 40 мм.	ского 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 искажившие 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 навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>

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 циркуляци рабочей жидкости в насосных гидроприводах?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- регулируемая и нерегулируемая</li> <li>- <b>замкнутая и разомкнутая</b></li> </ul>	<p>ИД-1 ПК-2</p> <p>Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>



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

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания (% правильных ответов)</b>
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.

## **4.2. 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 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	1. Классификация гидравлических насосов и гидродвигателей 2. Назначение и классификация гидроприводов. 3. Элементы гидропривода: гидролинии и соединения для них, уплотнители, вспомогательные устройства 4. Распределительные и регулирующие устройства	ИД-1 ПК-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехни-

	<ol style="list-style-type: none"> <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>ческого оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>
--	--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
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 содержание вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы). 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»	<p>пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.</p>

#### 4.2.2. Экзамен

Экзамен учебным планом не предусмотрен



