

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Агроинженерии


С.Д. Шепелев

«29» апреля 2022 г.

Кафедра «Энергообеспечения и автоматизации технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.03 Робототехника

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль Автоматизация и роботизация технологических процессов

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск
2022

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич
Должность: Директор Института агроинженерии
Дата подписания: 31.05.2022 09:27:13
Уникальный программный ключ:
4fb98e197f057eed0b8a949f5a131a760ef10b6b90b9ce1e1958b47d43659a9

Рабочая программа дисциплины «Робототехника» 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

Захахатнов В.Г.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры энергообеспечения и автоматизации технологических процессов

«19» апреля 2022 г. (протокол №9).

Зав. кафедрой энергообеспечения и автоматизации технологических процессов доктор технических наук, профессор

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией института Агроинженерии

«27» апреля 2022 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии института Агроинженерии
С.Д.

Шепелев

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	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	8
4.4.	Содержание практических занятий	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	12
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	12
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	14
	Лист регистрации изменений	27

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

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки по направлению **35.03.06 Агроинженерия** должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологическая, проектная.

Цель дисциплины

- Ознакомить с назначением и функциями роботизированных систем промышленного назначения;
- сформировать понятие роботизированных систем как части систем автоматического управления, ознакомить со способами их управления;
- ознакомить с электроприводами и сенсорными устройствами роботизированных систем;
- ознакомить с особенностями применения электронных узлов в роботизированных системах;

Задачи дисциплины

- изучить физические основы функционирования электроприводов в составе роботизированных систем;
- изучить принципы управления роботизированными системами;
- ознакомить студентов с возможностями моделирования роботизированные системы в среде Matlab.

1.2 Компетенции и индикаторы их достижения

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1, ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Знать приемы монтажа, наладки и эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.03-З.1)	Уметь пользоваться инструментами для электромонтажа, наладки и эксплуатировать энергетическое и электротехническое оборудование, машины и установки в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.03-У.1)	Владеть навыками использования электромонтажного инструмента, методиками наладки и правилами эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.03-Н.1)

ПКР-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

	ЗУН
--	-----

Код и наименование индикатора достижения компетенции	знания	умения	навыки
ИД-1, ПКР-4 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Знать критерии оценки эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.09-3.2)	Уметь выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.03-У.2)	Владеть приемами выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.03-Н.2)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Робототехника» относится к части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.03 по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», профиль – Автоматизация и роботизация технологических процессов.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 7 семестре.

3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Виды учебной работы	Количество часов		
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения	по очно-заочной форме обучения
Контактная работа (всего)	42		
В том числе:			
Лекции	14		
Практические (ПЗ)	28		
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-		
Самостоятельная работа (СР)	39		
Контроль	27		
Итого	108		

3.2 Распределение учебного времени по разделам и темам

Очная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего час.	в том числе				
			Контактна работа				
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Использование роботов в науке, производстве и образовании. Классификация роботов. Конструкция роботов. Космическая робототехника. Подводная робототехника. Мобильная робототехника наземного и воздушного базирования. Био- и медицинская робототехника. Промышленные роботы. Роботы в учебной деятельности. Использование роботов как средства обучения.	8	2	-	4	5	
2	Приводы роботов. Строение, методы управления и типовые схемы включения двигателей постоянного тока, шаговых двигателей, вентильных двигателей.	10	2	-	4	6	
3	Датчики усилия, Тактильные датчики. Датчики наличия препятствий и расстояния. Системы технического зрения. Локационные системы.	9	2	-	4	5	
4	Локационные системы. Манипуляционные системы роботов. Классификация и основы проектирования манипуляторов и рабочих органов. Управление манипулятором с цилиндрической и прямоугольной рабочей зоной.	5	2	-	4	6	
5	Управление поведением роботов. Программирование роботов. Основы разработки алгоритмического и программного обеспечения в подсистемах управления поведением.	7	2	-	4	6	
6	Современные средства программирования и моделирования роботизированных систем	5	2	-	4	6	
7	Общие сведения о мобильных роботах. Понятие и классификация мобильных роботов. Технические характеристики мобильного робота. Мобильные роботы	8	2	-	4	5	

	специального назначения. Мобильные роботы для охраны объектов, при проведении антитеррористических операций, взрывотехнических работ, пожаротушения, спасательных и разведывательных операций.						
	Общая трудоемкость	108	14	-	28	39	27

Заочная форма обучения

Учебным планом не предусмотрена

4. Структура и содержание дисциплины, включая 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.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

4.1. Содержание дисциплины

Использование роботов в науке, производстве и образовании. Классификация роботов. Конструкция роботов. Космическая робототехника. Подводная робототехника. Мобильная робототехника наземного и воздушного базирования. Био- и медицинская робототехника. Промышленные роботы. Роботы в учебной деятельности. Использование роботов как средства обучения.

Приводы роботов. Строение, методы управления и типовые схемы включения двигателей постоянного тока, шаговых двигателей, вентильных двигателей. Датчики в составе приводов. Следящий привод по положению, скорости и усилию. Сенсоры роботов. Датчики усилия, Тактильные датчики. Датчики наличия препятствий и расстояния. Системы технического зрения. Локационные системы. Манипуляционные системы роботов. Классификация и основы проектирования манипуляторов и рабочих органов. Управление манипулятором с цилиндрической и прямоугольной рабочей зоной. Управление поведением роботов. Программирование роботов. Основы разработки алгоритмического и программного обеспечения в подсистемах управления поведением. Современные средства моделирования роботизированных систем.

Общие сведения о мобильных роботах. Понятие и классификация мобильных роботов. Технические характеристики мобильного робота. Мобильные роботы специального назначения. Мобильные роботы для охраны объектов, при проведении антитеррористических операций, взрывотехнических работ, пожаротушения, спасательных и разведывательных операций.

4.2. Содержание лекций

Очная форма обучения

№ пп	Наименование и содержание лекции	Кол-во часов	Практиче- ская подго- товка
1	Использование роботов в науке, производстве и образовании. Классификация роботов. Конструкция роботов. Космическая робототехника. Подводная робототехника. Мобильная робототехника наземного и воздушного базирования. Био- и медицинская робототехника. Промышленные роботы. Роботы в учебной деятельности. Использование роботов как средства обучения.	2	
2	Приводы роботов. Строение, методы управления и типовые схемы включения двигателей постоянного тока, шаговых двигателей, вентильных двигателей.	2	
3	Датчики усилия, Тактильные датчики. Датчики наличия препятствий и расстояния. Системы технического зрения. Локационные системы.	2	
4	Локационные системы. Манипуляционные системы роботов. Классификация и основы проектирования манипуляторов и рабочих органов. Управление манипулятором с цилиндрической и прямоугольной рабочей зоной.	2	
5	Управление поведением роботов. Программирование роботов. Основы разработки алгоритмического и программного обеспечения в подсистемах управления поведением.	2	
6	Основы программирования и моделирование роботизированных систем в Matlab Simulink	2	
7	Общие сведения о мобильных роботах. Понятие и классификация мобильных роботов. Технические характеристики мобильного робота. Мобильные роботы специального назначения. Мобильные роботы для охраны объектов, при проведении антитеррористических операций, взрывотехнических работ, пожаротушения, спасательных и разведывательных операций.	2	
	Итого	14	15%

Заочная форма обучения

Учебным планом не предусмотрена

4.3. Содержание лабораторных занятий

Очная форма обучения

Учебным планом не предусмотрена

Заочная форма обучения

Учебным планом не предусмотрена

4.4. Содержание практических занятий

Очная форма обучения

№ пп	Наименование практических занятий	Кол-во ча- сов	Практи- ческая подго- товка
1	Изучение двигателя постоянного тока. Механические ха- рактеристик. Способы управления скоростью.	2	
2	Изучение шагового двигателя. Способы управления пози- ционированием ротора.	2	
3	Вентильные двигатели. Способ управления.	2	
4	Изучение соленоидных исполнительный механизмов. Технические характеристики.	2	
5	Изучение тактильных сенсоров. Пьезо, оптические, дат- чики Холла.	2	
6	Изучение емкостных, бинарных, ультразвуковых senso- ров	2	
7	Основы моделирования роботизированных систем в среде EV3	6	
8	Основы программирования и моделирования в среде Matlab Smulink	6	
	Итого	28	

Заочная форма обучения

Учебным планом не предусмотрена

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 заоч- ной форме обучения	по оч- ной форме обуче- ния
Подготовка к практическим занятиям	15		
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабора- торных работ	-		
Выполнение курсового проекта			
Выполнение курсовой работы			
Выполнение контрольной работы***	-		

Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов****	15		
Подготовка индивидуальных письменных работ (если предусмотрено программой)			
Подготовка к промежуточной аттестации*****	9		
Итого	39		

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ темы	Наименование изучаемых тем или вопросов	Количество часов		
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения	по очной форме обучения
1	Принцип работы двигателя постоянного тока. Схемы включения.	6		
2	Принцип работы шагового двигателя. Управление позиционирование ротора.	6		
3	Датчики роботизированных систем. Пьезо, оптические, датчики Холла.	6		
4	Датчики роботизированных систем. Оптические, гидравлические, бинарные.	6		
5	Система моделирования роботизированных систем EV3. Интерфейс, функциональность.	8		
6	Система моделирования Matlab Simulink. Интерфейс, функциональность.	7		
	Итого:	39		

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 изучению основ программирования промышленных логических контроллеров. Часть 1. Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Уровень образования – бакалавриат, Форма обучения – очная, заочная / сост. Захахатнов В. Г. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/95.pdf> Доступ из сети интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/95.pdf>
2. Методические указания для самостоятельной работы по изучению основ программирования промышленных логических контроллеров. Часть 2. Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Уровень образования – бакалавриат, Форма обучения – очная, заочная / сост. Захахатнов В. Г. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/96.pdf> Доступ из сети интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/96.pdf>

3. Моделирование электронных схем в среде Electronics Workbench. Элементы цифровых устройств [Электронный ресурс] : направление подготовки 35.03.06, 35.04.06 Агроинженерия. Уровень образования – бакалавриат, магистратура Форма обучения - очная, заочная / сост. В. Г. Захахатнов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 — Доступ из локальной сети
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/91.pdf> Доступ из сети интернет
<http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/91.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 №1.

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. Курышкин, Н. П. Основы робототехники : учебное пособие / Н. П. Курышкин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 168 с. — ISBN 978-5-89070-833-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6605> (дата обращения: 06.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Системы управления : учебное пособие / составители Н. П. Кондратьева [и др.]. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2016. — 128 с. — ISBN 978-5-9620-0286-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133994> (дата обращения: 23.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Захахатнов, В. Г. Технические средства автоматизации : учебное пособие / В. Г. Захахатнов, В. М. Попов, В. А. Афонькина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-4111-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130159> (дата обращения: 23.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Автоматика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Изаков Ф. Я. [и др.]; Челябинская государственная агроинженерная академия - Челябинск: ЧГАА, 2010 - 186 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.
2. Бородин И. Ф. Автоматизация технологических процессов [Текст]: учеб. пособие для с.-х. вузов / И. Ф. Бородин, А. А. Рысс - М.: Колос, 1996 - 351 с.

Периодические издания:

Журнал «Робототехника и техническая кибернетика», «Автоматизация и производство», «Датчики и системы», «Инженерно-техническое обеспечение АПК», «Современные технологии автоматизации».

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

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

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

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

1. Методические указания для самостоятельной работы по изучению основ программирования промышленных логических контроллеров. Часть 1. Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Уровень образования – бакалавриат, Форма обучения – очная, заочная / сост. Захахатнов В. Г. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/95.pdf> Доступ из сети интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/95.pdf>
2. Методические указания для самостоятельной работы по изучению основ программирования промышленных логических контроллеров. Часть 2. Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Уровень образования – бакалавриат, Форма обучения – очная, заочная / сост. Захахатнов В. Г. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 — Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/96.pdf> Доступ из сети интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/96.pdf>
3. Моделирование электронных схем в среде Electronics Workbench. Элементы цифровых устройств [Электронный ресурс] : направление подготовки 35.03.06, 35.04.06 Агроинженерия. Уровень образования – бакалавриат, магистратура Форма обучения - очная, заочная / сост. В. Г. Захахатнов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 —Доступ из локальной сети <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/91.pdf> Доступ из сети интернет <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/91.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:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

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. 119э Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2. Ауд. № 106э - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

1. 303э Помещение для самостоятельной работы.

Перечень оборудования и технических средств обучения

1. Стенд «Автоматика» - бшт.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	16
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	17
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	18
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	19
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	19
4.1.1. Опрос на лабораторной работе...практическом занятии	19
4.1.2. Тестирование	20
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	23
4.2.1. Экзамен	23

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			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1, ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Знать приемы монтажа, наладки и эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.03 -3.1)	Уметь пользоваться инструментами для электромонтажа, наладивать и эксплуатировать энергетическое и электротехническое оборудование, машины и установки в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.03 -У.1)	Владеть навыками использования электромонтажного инструмента, методами наладки и правилами эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.03 -Н.1)	1. Ответ на практическом занятии; 3. Тестирование	1. Экзамен

ПКР-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1, ПКР-4 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Знать критерии оценки эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.03 -3.2)	Уметь выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.03 -У.2)	Владеть приемами выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (Б1.В.03 -Н.2)	1. Ответ на практическом занятии; 3. Тестирование	1. Эк

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД-1, ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
(Б1.В.03 - 3.1)	Обучающийся не знает приемы монтажа, наладки и эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся слабо знает приемы монтажа, наладки и эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает приемы монтажа, наладки и эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает принципы приемы монтажа, наладки и эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
(Б1.В.03 - У.1)	Не умеет пользоваться инструментами для электромонтажа, наладки и эксплуатировать энергетическое и электротехническое оборудование, машины и установки в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся слабо умеет пользоваться инструментами для электромонтажа, наладки и эксплуатировать энергетическое и электротехническое оборудование, машины и установки в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся умеет пользоваться инструментами для электромонтажа, наладки и эксплуатировать энергетическое и электротехническое оборудование, машины и установки в сельскохозяйственном производстве с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет пользоваться инструментами для электромонтажа, наладки и эксплуатировать энергетическое и электротехническое оборудование, машины и установки в сельскохозяйственном производстве
(Б1.В.03 - Н.1)	Обучающийся не владеет навыками использования электромонтажного инструмента, методиками наладки и правилами эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся слабо владеет навыками использования электромонтажного инструмента, методиками наладки и правилами эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками использования электромонтажного инструмента, методиками наладки и правилами эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся свободно владеет навыками использования электромонтажного инструмента, методиками наладки и правилами эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

ИД-1, ПКР-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
(Б1.В.03 - 3.2)	Обучающийся не знает критерии оценки эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся слабо знает критерии оценки эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами критерии оценки эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает критерии оценки эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
(Б1.В.03 - У.2)	Обучающийся не умеет выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся слабо умеет выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся умеет выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
(Б1.В.03 - Н.2)	Обучающийся не владеет приемами выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся слабо владеет приемами выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет приемами выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Обучающийся свободно владеет приемами выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания для самостоятельной работы по изучению основ программирования промышленных логических контроллеров. Часть 1. Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Уровень образования – бакалавриат, Форма обучения – очная, заочная / сост. Захяхатнов В. Г. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 — Доступ из локальной сети:

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/95.pdf>

Доступ из сети интернет:

<http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/95.pdf>

2. Методические указания для самостоятельной работы по изучению основ программирования промышленных логических контроллеров. Часть 2. Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Уровень образования – бакалавриат, Форма обучения – очная, заочная / сост. Захатнов В. Г. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 — Доступ из локальной сети:

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/96.pdf>

Доступ из сети интернет:

<http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/96.pdf>

3. Моделирование электронных схем в среде Electronics Workbench. Элементы цифровых устройств [Электронный ресурс] : направление подготовки 35.03.06, 35.04.06 Агроинженерия. Уровень образования – бакалавриат, магистратура Форма обучения - очная, заочная / сост. В. Г. Захатнов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 — Доступ из локальной сети

<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/91.pdf>

Доступ из сети интернет

<http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/91.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 «Робототехника», 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. Ответ на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки) 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.	1. Что такое «тактильные» датчики и их принцип действия? 2. Назовите приводы, используемые в робототехнике. 3. Назовите преимущества шагового привода по сравнению с приводом постоянного тока. 4. Что означает термин «техническое зрение» роботов? 5. Классификация роботов по способу управления 6. Назовите рабочие органы роботов.	ИД-1, ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
2.	1. По каким внешним структурным условиям выполняется структурный синтез манипуляторов?	ИД-1, ПКР-4

2. Назовите основные задачи механики промышленных роботов. 3. Как определяется число степеней свободы роботов? 4. Что такое маневренность манипуляторов? 5. Что такое рабочее пространство манипуляторов? 6. Назовите преимущества манипуляторов параллельной структуры по сравнению с манипуляторами последовательной структуры.	Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
---	--

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать задачи; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

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.	1. Преимущества оптических датчиков 1) малые габариты 2) возможность бесконтактного измерения 3) возможность работать в агрессивных средах 2. Какой датчик способен измерять механические усилия? 1) бинарный 2) датчик Холла 3) пьезо датчик 3. Преимущества тактильных гидравлических датчиков 1) формируют аналоговый сигнал пропорциональный усилию 2) могут измерять значительные усилия 3) простота конструкции 4. Датчики Холла реагируют 1) на механическое усилие 2) на магнитное поле 3) на угловое перемещение 5) Какой параметр измеряет абсолютный энкодер? 1) угловое и линейное перемещение 2) Только угловое перемещение 3) только линейное перемещение 6. Датчики дистанционного обнаружения 1) Ультразвуковой, энкодер 2) Оптический, тензометрический. 3) Оптический, ультразвуковой 7. В как случае применяются магнитные захваты? 1) Для захвата тяжелых предметов 2) Для захвата протяженных хрупких предметов 3) Для захвата ферромагнитных предметов. 8) Техническое зрение это 1) Сенсорная система, дающая полную картину окружающей среды 2) Сенсорная система, определяющая координаты робота 3) Сенсорная система, определяющая физико-механические свойства окружающей среды 9. Классификация систем управления роботами по типу движения 1) положением, силой и скоростью движения 2) непрерывные, дискретные позиционные, дискретные цикловые 3) ускорением, скоростью 10. Что такое привод? 1) электродвигатель 2) Пневмо или гидро система для выполнения манипуляциями 3) электродвигатель и система управления этим двигателем.	ИД-1, ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

2.	11. Особенности приводов роботов 1) малые габариты и работа в переходных режимах 2) особые требования к механическим характеристикам 12. Какой привод обладает лучшими массо-габаритными характеристиками? 1) гидропривод 2) пневмопривод 3) электропривод 13. Может ли асинхронный двигатель использоваться в качестве привода в роботизированных системах? 1) может 2) может в комплекте с частотным преобразователем 3) не может 14. Способы рекуперации энергии в робототехнике 1) Возврат энергии путем заряда аккумулятора 2) Запас механической энергии сжатием пружины или раскруткой маховика 3) Применяются оба способа 15. Как осуществляются микроперемещения рабочих органов микро роботов 1) с помощью гидропривода 2) с помощью пневмопривода 3) с помощью пьезоприводов 16. Как организовать работу контроллеров локальной сети? 1) Нужно присвоить сетевые номера контроллерам, объединенным в сеть 2) Нужно присвоить сетевые номера контроллерам, объединенным в сеть и создать списки сессий 3) Нужно присвоить сетевые номера контроллерам, объединенным в сеть и провести линии связи между контроллерами для передачи сигналов 17. Цикловое управление (одним) приводом это 1) разгон, движение с постоянной скоростью, торможение 2) разгон, движение с постоянной скоростью, торможение наездом на упор 18. Отличия циклового дискретного способов управления от циклового способа 1) склонность к возникновению колебаний движущихся узлов 2) необходимость многократного позиционирования 3) необходимость обеспечить более точное позиционирование за счет обратной связи в системе управления 19. Особенности непрерывного управления роботами 1) Необходимость обеспечить динамическую точность движения по всей траектории 2) необходимость гасить упругие колебания 3) отсутствие релейного управления 20. Чем отличается система адаптивного управления от системы простого программного управления 1) Система программного управления предполагает детерминированные (известные) условия функционирования 2) Система адаптивного управления может функционировать только при непрерывном способе управления	ИД-1, ПКР-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
----	--	--

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

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

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

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

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится, **2 теоретических вопроса и задача.**

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

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 аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

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

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период 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. Оптические датчики. Принцип работы, достоинства, недостатки 2. Датчики для измерения механических усилий. Принципы работы 3. Тактильные гидравлические датчики. Принцип действия, достоинства, недостатки. 4. Датчики Холла. Принцип работы, область применения, достоинства, недостатки. 5. Абсолютный энкодер. Принцип действия, назначение, область применения. 6. Датчики дистанционного обнаружения. Виды, принцип действия. 7. Магнитные захваты. Принцип работы, область применения 8. Техническое зрение. Состав, функциональная схема системы. 9. Классификация систем управления роботами по типу движения 10. Приводы, используемые в робототехнике. Требования к приводам. 12 Рекуперации энергии в робототехнике. Способы реализации 13. Микропривод в робототехнике. Принцип работы, характеристики. 14. Суть циклового управления приводом роботов 15. Суть циклового дискретного способов управления приводом робота. 16. Суть непрерывного управления роботами. Требования к параметрам движения. системы простого программного управления	ИД-1, ПКР-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
	Оценочные средства 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. По каким внешним структурным условиям выполняется структурный синтез манипуляторов? 2. Основные задачи механики промышленных роботов. 3. Определение числа степеней свободы роботов. 4. Понятие маневренности манипуляторов? 5. Понятие рабочего пространства манипуляторов. 6. Преимущества манипуляторов параллельной структуры по сравнению с манипуляторами последовательной структуры. 7. Тактильные датчики, типы, область применения. 8. Приводы, используемые в робототехнике. 9. Шаговый привод, характеристики, достоинства, недостатки. 10. Что означает термин «техническое зрение» роботов? 11. Классификация роботов по способу управления 12. Рабочие органы роботов. Типы, область применения	ИД-1, ПКР-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
-------	---------------------

Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]