

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.10.2024 15:50:21  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра энергообеспечения сельского хозяйства

«Утверждаю»  
Заведующего кафедрой  
И.В. Савчук



«31» мая 2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Основы робототехники и мехатроника в агроинженерии

для направления подготовки 35.04.06 «Агроинженерия»

магистерская программа " Цифровизация технических систем в  
агроинженерии"

Уровень высшего образования – магистратура

Форма обучения: очная, заочная

Тюмень, 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 35.04.06. «Агроинженерия» утвержденный Министерством образования и науки РФ «26» июля 2017 г., приказ № 709.
- 2) Учебный план магистерской программы «Цифровизация технических систем в агроинженерии» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «31» мая 2024 г. Протокол № 14.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Энергообеспечение сельского хозяйства» от «31» мая 2024 г. Протокол № 9

Заведующий кафедрой



И.В. Савчук

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «31» мая 2024г. Протокол № 8

Председатель методической комиссии института



С.М. Каюгина

**Разработчик (и):**

Савчук И.В., доцент кафедры Энергообеспечения сельского хозяйства, к. т. н.

**Директор института:**



Н. Н. Устинов

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	Способен разрабатывать планы модернизации оборудования, технического перевооружения сельскохозяйственной организации	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Определяет порядок установки, апробации и наладки технических средств, оборудования для автоматизированного контроля и управления процессами в растениеводстве и животноводстве	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие понятия о мехатронике и робототехнике;</li> <li>- технологическое обеспечение мехатронных и робототехнических систем;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-использовать мехатронное и робототехническое оборудование для автоматизированного управления процессами в растениеводстве и животноводстве</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами определения классификационной принадлежности мехатронных и робототехнических систем по формальным признакам</li> </ul>
		ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Определяет порядок установки, апробации и наладки энергетических систем, оборудования для автоматизированного контроля и управления процессами в растениеводстве и животноводстве	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-меры повышения эффективности эксплуатации электронных компонентов оборудования</li> <li>-порядок наладки мехатронных и робототехнических систем.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать мехатронное и робототехническое ресурсы необходимые для эксплуатации электронных компонентов оборудования</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами анализа и расчета электрических цепей и электронных устройств аналитическим способом и в системах автоматизированного схемотехнического проектирования</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к Блоку 1, части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области робототехнических и мехатронных систем агропромышленного комплекса

Информационные технологии в научно-исследовательской работе является предшествующей дисциплиной для государственной итоговой аттестации.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре по очной форме обучения, на 2 курсе в 3 семестре по заочной форме.

### 3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов (4 зачетные единицы).

Вид учебной работы	Форма обучения	
	очная	заочная
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	20	16
<i>В том числе:</i>	-	-
Лекционного типа	20	8
Семинарского типа	20	8
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	104	128
<i>В том числе:</i>	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	52	96
Самостоятельное изучение тем	6	
Контрольные работы	20	32
Реферат	26	-
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет
<b>Общая трудоемкость:</b>		
часов	<b>144</b>	<b>144</b>
зачетных единиц	<b>4</b>	<b>4</b>

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Основы робототехники и мехатроника в агроинженерии	Назначение и область применения мехатроники. Назначение и область применения робототехники.
2.	Базовые определения и основные направления развития мехатроники и робототехники	Основные понятия и определения. Основные направления развития мехатронных и робототехнических систем: интеграция, интеллектуализация, миниатюризация.
3.	Технологическое обеспечение мехатронных и робототехнических систем	Структурный и технологический базисы мехатроники. Гибридные технологии электромеханики и механики. Цифровые технологии управления движением. Технологии автоматизированного проектирования.
4.	Современные мехатронные и робототехнические модули и системы	Современные требования к мехатронным и робототехническим модулям и системам. Новые служебные и функциональные задачи мехатронных и робототехнических систем. Интегрированные приводы. Микроэлектромеханические машины и системы. Кинематические структуры многокоординатных машин. Многофункциональные металлообрабатывающие центры. Интеллектуальные мехатронные и робототехнические системы. Коллаборативные роботы.

		<p>Дистанционное управление мобильными мехатронными системами.</p> <p>Примеры реализации больших современных мехатронных систем в сельском хозяйстве, транспорте, электроэнергетике.</p>
--	--	--

#### 4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

##### очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Основы робототехники и мехатроника в агроинженерии	4	4	26	34
2.	Базовые определения и основные направления развития мехатроники и робототехники	4	4	26	34
3.	Технологическое обеспечение мехатронных и робототехнических систем	6	6	26	38
4.	Современные мехатронные и робототехнические модули и системы	6	6	26	38
	Итого:	20	20	104	144

##### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Основы робототехники и мехатроника в агроинженерии	2	2	32	36
2.	Базовые определения и основные направления развития мехатроники и робототехники	2	2	32	36
3.	Технологическое обеспечение мехатронных и робототехнических систем	2	2	32	36
4.	Современные мехатронные и робототехнические модули и системы	2	2	32	36
	Итого:	8	8	128	144

#### 4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)	
			очная	заочная
1	2	3	4	5
1.	1	История развития робототехники	2	-
2.	1	Устройства роботов	2	-
3.	2	Системы управления роботами	2	-

4.	2	Особенности постановки задач управления мехатронными и робототехническими системами	2	-
5.	3	Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике и робототехнике	2	2
6.	3	Иерархия управления в мехатронных и робототехнических системах	2	-
7.	3	Системы управления исполнительного уровня	2	2
8.	4	Системы управления тактического уровня	2	-
9.	4	Интеллектуальные системы управления на основе нейронных сетей	2	2
10.	4	Интеллектуальные мехатронные модули движения	2	2
		Итого:	20	8

**4.4. Учебные занятия, развивающие у обучающихся навыки командной работы, межличностные коммуникации, принятие решений, лидерские качества не предусмотрено ОПОП**

## **5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль**

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	52	96	Тестирование и собеседование
Самостоятельное изучение тем	6		тестирование или собеседование
Контрольные работы	20	32	защита
Реферат	26	-	защита
всего часов:	104	128	

### **5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:**

- Интеллектуальные роботы [Текст]: учебное пособие / [авт. кол.: И. А. Каляев и др.] ; под общ. ред. Е. И. Юревича .Москва: Машиностроение, 2007. 360 с: ил. (Для вузов. Машиностроение)
- Конюх В. Л. Основы робототехники [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки 'Автоматизация технологических процессов и производств', Мехатроника и робототехника/ В. Л. Конюх. Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. 283 с.: ил. (Высшее образование). Библиогр.: с. 280-282.

### **5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:**

*(согласно таблице пункта 5.1)*

- Основы робототехники и мехатроника в агроинженерии
- Базовые определения и основные направления развития мехатроники и робототехники

- 3 Технологическое обеспечение мехатронных и робототехнических систем
- 4 Современные мехатронные и робототехнические модули и системы.

#### 5.4. Темы рефератов:

- 1 Предпосылки развития и области применения мехатронных и робототехнических систем.
- 2 Структура и принципы интеграции мехатронных и робототехнических систем.
- 3 Развитие мехатронных модулей движения.
- 4 Мехатронные модули вращательного движения на базе высокомоментных двигателей.
- 5 Преимущества модулей на базе ЛВМД.
- 6 Интеллектуальные сенсоры мехатронных модулей и систем.
- 7 Возникновение и развитие современной робототехники. Развитие отечественной робототехники.
- 8 Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов.
- 9 Системы дискретного позиционного управления. Системы непрерывного управления.
- 10 Проблематика и современные методы управления мехатронными и робототехническими системами
- 11 Особенности постановки задач управления мехатронными и робототехническими системами
- 12 Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике и робототехнике.
- 13 Иерархия управления в мехатронных и робототехнических системах.
- 14 Адаптивное регулирование по эталонной модели. Нечеткие регуляторы исполнительного уровня.
- 15 Система контурного силового управления технологическим роботом.
- 16 Применение нейронных сетей для управления мехатронными системами

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

#### 6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ПК-2	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Определяет порядок установки, апробации и наладки технических средств, оборудования для автоматизированного контроля и управления процессами в растениеводстве и животноводстве	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие понятия о мехатронике и робототехнике;</li> <li>- технологическое обеспечение мехатронных и робототехнических систем;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-использовать мехатронное и робототехническое оборудование для автоматизированного управления процессами в растениеводстве и животноводстве</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p>	<p>Тест</p> <p>Защита контрольной работы;</p> <p>Собеседование</p>

		-методами определения классификационной принадлежности мехатронных и робототехнических систем по формальным признакам	
	<b>ИД-2<sub>ПК-2</sub></b> Определяет порядок установки, апробации и наладки энергетических систем, оборудования для автоматизированного контроля и управления процессами в растениеводстве и животноводстве	<b>знать:</b> -меры повышения эффективности эксплуатации электронных компонентов оборудования -порядок наладки мехатронных и робототехнических систем. <b>уметь:</b> - использовать мехатронное и робототехническое ресурсы необходимые для эксплуатации электронных компонентов оборудования <b>владеть:</b> -методами анализа и расчета электрических цепей и электронных устройств аналитическим способом и в системах автоматизированного схемотехнического проектирования	Тест Защита контрольной работы; Собеседование

## 6.2. Шкалы оценивания

### Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

## 6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Медунецкий В. М., Монахов Ю. С. Конструкторско-технологическое обеспечение качества механических компонентов мехатронных систем. Издательство: НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики) 2021 г.



2. Бжихатлов И. А. Моделирование робототехнических систем в программе V-REP. Издательство: НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики) 2018 г.

3. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие для студентов вузов Издательство: Машиностроение ISBN 5-217-03355-X; 2007 г.

б) дополнительная литература

1 Технологические основы гибких производственных систем Текст: учебник для машиностроительных специальностей вузов / В.А. Медведев, В.П. Вороненко, В.П. Брюханов и др.; под ред. Ю.М. Соломенцева. – 2-е изд., испр. М.: Высшая школа, 2000

2 Юревич Е.И. Основы робототехники Текст: учебное пособие для вузов / Е.И. Юревич. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

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. Подвигалкин, В. Я. Робот в технологическом модуле : монография / В. Я. Подвигалкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-6786-0. —

Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152443>

## **10. Перечень информационных технологий**

Программное обеспечение не требуется.

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий по дисциплине «Основы робототехники и мехатроника в агроинженерии» используется специализированная учебная аудитория, оборудованная мультимедийной аппаратурой (проектор, экран, ПК).

## **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра «Энергообеспечение сельского хозяйства»

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине Основы робототехники и мехатроника в  
агроинженерии

для направления подготовки 35.04.06 «Агроинженерия»  
магистерская программа " Цифровизация технических систем в  
агроинженерии"

Уровень высшего образования – магистратура

Разработчик: доцент кафедры энергообеспечения сельского хозяйства,  
к.т.н., И.В. Савчук

Утверждено на заседании кафедры  
протокол № 9 от «31» мая 2024 г.

Заведующий кафедрой  И.В. Савчук

Тюмень, 2024

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие  
этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины  
РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ХОЗЯЙСТВА**

**1. Вопросы для подготовки к зачёту**

<i>Коды компетенции</i>	<i>Вопросы к зачету</i>
ПК-2	<p><b>Знать</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Назначение промышленных роботов.</li> <li>2 Классификация промышленных роботов.</li> <li>3 Принципы построения роботов.</li> <li>4 Основные узлы роботов.</li> <li>5 Исполнительные механизмы роботов.</li> <li>6 Приводы промышленных роботов.</li> <li>7 Технологические модули промышленных роботов.</li> <li>8 Передаточные механизмы манипуляторных систем роботов.</li> <li>9 Классификация систем управления.</li> <li>10 Иерархия управления промышленными роботами.</li> </ol> <p><b>Уметь</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11 Особенности цикловых роботов.</li> <li>12 Особенности позиционных роботов.</li> <li>13 Роботы с контурным управлением.</li> <li>14 Роботы с программным управлением.</li> <li>15 Роботы с адаптивным управлением.</li> <li>16 Роботы с элементами искусственного интеллекта.</li> <li>17 Классификация информационных систем промышленных роботов.</li> <li>18 Классификация сенсорных устройств, применяемых в робототехнике.</li> <li>19 Методы и средства логического распознавания объектов.</li> <li>20 Области применения дистанционно управляемых манипуляционных роботов.</li> </ol> <p><b>Владеть</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>21 Основные типы роботизированных технологических комплексов.</li> <li>22 Принципы построения РТК.</li> <li>23 Этапы проектирования РТК.</li> <li>24 Управление РТК.</li> <li>25 Организация РТК.</li> <li>26 Роботизация процессов заготовительного производства.</li> <li>27 Роботизированные технологические линии в металлообработке резанием.</li> <li>28 Комплексная автоматизация производства на основе робототехники.</li> <li>29 Основные положения гибких производственных систем.</li> <li>30 Структура ГПС.</li> <li>31 Экономическая эффективность от внедрения РТК.</li> <li>32 Эффективность обработки деталей в гибких производственных системах.</li> </ol>

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется студенту, если за тест набирает более 50 баллов, выставляется студенту при знании материала, владении специальной терминологией, но с некоторыми неточностями при ответе, демонстрации мышления.;

- «не зачтено» выставляется студенту, если за тест набирает менее 50 баллов, ставится студенту, не давшему ответы на вопросы билета, не владеющему терминологией по дисциплине, мышлением, при отсутствии ответов на дополнительные вопросы по программе. Успешная защита реферата по дисциплине учитывается при оценивании студента на зачете.

## **2. Вопросы для собеседования**

1. Что такое мехатронике и робототехника?
2. На что направлены энергетические и информационные потоки?
3. Что входит в состав традиционной машины?
4. Какие основные функции выполняет устройство компьютерного управления?
5. Какими преимуществами обладают моторы-редукторы?
6. Как развивались мотор-редукторы?
7. Какие преимущества у ВМД?
8. Что отличает вентильный двигатель от коллекторного двигателя?
9. Преимущества модулей на базе ЛВМД. Состав ЛВМД?
10. Перечислите ЛВМД?
11. Где реализованы ММ типа двигатель-рабочий орган??
12. Преимущества ММ типа двигатель-рабочий орган??
13. Недостатки ММ типа двигатель-рабочий орган??
14. Классификация ИММД?
15. Две основные задачи управления?
16. Какое управление реализуют современные контроллеры?
17. Опишите структуру системы управления функциональным движением.
18. Какие виды управляемых движений позволяет реализовать контроллер?
19. На базе чего строятся интеллектуальные силовые модули?
20. Что входит в состав ИСМ?
21. Цель создания интеллектуальных сенсоров?
22. Из чего состоит задача управления машиной?
23. Требования к объекту управлению?
24. Состав объекта управления?
25. Что означает термин интеллектуальное?
26. Основные признаки систем интеллектуального управления?
27. Сколько уровней управления вы знаете?
28. Какая иерархия используется в современных мехатронных системах?
29. Какой принцип действует в иерархических системах управления?
30. Что входит в состав системы?
31. Какие задачи решает управляющий компьютер при реализации адаптивного управления?
32. На основе чего функционирует нечеткий контроллер?
33. В чем состоит система контурного силового управления технологическим роботом?
34. Как выполняются задачи интерполяции траектории?
35. Способы программирования траектории?

Используется фронтальный опрос, который предполагает работу преподавателя

одновременно со всей аудиторией, и проводиться в виде беседы по вопросам. При отборе вопросов и постановке перед студентами учитывается следующее:

- задается не более пяти, они должны непосредственно относиться к проверяемой теме;
- формулировка вопроса должна быть однозначной и понятной отвечающему;
- недопустимо предлагать студентам вопросы, требующие множества ответов, т.е. вопросы открытой формы или так называемые «тестовые» вопросы с ответом «да/нет».

В конце опроса преподаватель дает заключительные комментарии по качеству ответов всех студентов.

### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если при собеседовании дан развернутый ответ на поставленный вопрос, в ответе прослеживается структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данного предмета и междисциплинарных связей; ответы на дополнительные вопросы четкие и краткие;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если при собеседовании ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения, студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная; ответы на дополнительные вопросы неправильные.

## **3. Задания для контрольной работы**

- 1 Управление электроприводами промышленных роботов.
- 2 Адаптивные промышленные роботы.
- 3 Интерактивные промышленные роботы.
- 4 Захватные устройства промышленных роботов.
- 5 Приводы и элементы автоматики промышленных роботов.
- 6 Автоматизированная система управления гибких производственных систем.
- 7 Подготовка производства к применению промышленных роботов.
- 8 Состояние развития гибких производственных систем за рубежом.
- 9 Автоматизация сборочных операций.
- 10 Автоматизация сварочных операций.

При оценивании контрольной работы учитывается:

- полнота выполненной работы (задание выполнено не полностью и/или допущены две и более ошибки или три и более неточности);
- обоснованность содержания и выводов работы (задание выполнено полностью, но обоснование содержания и выводов недостаточны, но рассуждения верны);
- работа выполнена полностью, в рассуждениях и обосновании нет пробелов или ошибок, возможна одна неточность.

Контрольная с оценкой "незачтено" возвращается обучающемуся, который должен, в соответствии с замечаниями преподавателя, либо доработать ее, либо написать новую.

### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если при защите контрольной работы показано умение применять полученные теоретические знания, глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой; даны ответы на все вопросы контрольной работы, материал изложен грамотно, аргументировано и логически стройно; соблюдены требования к оформлению контрольной работы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если при защите контрольной работы не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «зачтено».

#### 4. Темы рефератов

- 1 Предпосылки развития и области применения мехатронных и робототехнических систем.
- 2 Структура и принципы интеграции мехатронных и робототехнических систем.
- 3 Развитие мехатронных модулей движения.
- 4 Мехатронные модули вращательного движения на базе высокомоментных двигателей.
- 5 Преимущества модулей на базе ЛВМД.
- 6 Интеллектуальные сенсоры мехатронных модулей и систем.
- 7 Возникновение и развитие современной робототехники. Развитие отечественной робототехники.
- 8 Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов.
- 9 Системы дискретного позиционного управления. Системы непрерывного управления.
- 10 Проблематика и современные методы управления мехатронными и робототехническими системами
- 11 Особенности постановки задач управления мехатронными и робототехническими системами
- 12 Принципы построения систем интеллектуального управления в мехатронике и робототехнике.
- 13 Иерархия управления в мехатронных и робототехнических системах.
- 14 Адаптивное регулирование по эталонной модели. Нечеткие регуляторы исполнительного уровня.
- 15 Система контурного силового управления технологическим роботом.
- 16 Применение нейронных сетей для управления мехатронными системами

#### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если при защите реферата раскрыта тема, демонстрируется глубокое знание материала, с некоторыми неточностями в использовании специальной терминологии, с незначительными стилистическими ошибками в изложении материала, при наличии неточности в выводах по теме, и незначительными ошибками в оформлении;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если при защите реферата тема не раскрыта, выявлено небрежное или неправильное оформление, а также реферат взят в готовом виде из базы сети Интернет.

#### 5 Тестовые задания

- 1 Модуль (темы 1-2)
  1. Слово «робот» ввел в обращение ...
    - 1 Карл Чапек
    - 2 Жюль Верн
    - 3 Айзек Азимов
    - 4 Герберт Уэльс
  2. Устройство, предназначенное для воспроизведения двигательных и умственных функций человека, а также наделенное способностью к адаптации и обучению в процессе взаимодействия с внешней средой называется ...
    - 1 автомат
    - 2 манипулятор
    - 3 робот
    - 4 машина

3. Область промышленности, в которой роботы получили наибольшее распространение – это ...
- 1 транспорт
  - 2 машиностроение
  - 3 химическая промышленность
  - 4 сельское хозяйство
4. Большинство современных роботов относятся к классу ...
- 1 локоционных роботов
  - 2 информационных роботов
  - 3 творчески-игровых роботов
  - 4 манипуляционных роботов
5. Роботы, которые не обладают собственной памятью и непрерывно управляются человеком называются ...
- 1 биотехнические
  - 2 интерактивные
  - 3 автоматические
  - 4 механизированные
6. Роботы с системой управления человек-машина в которых имеет место чередование биотехнических и автоматических режимов работы называются ...
- 1 биотехнические
  - 2 интерактивные
  - 3 автоматические
  - 4 механизированные
7. Роботы с возможностью работы без участия человека называются ...
- 1 биотехнические
  - 2 интерактивные
  - 3 автоматические
  - 4 механизированные
8. Автоматический робот состоит из следующих трех систем...
- 1 управляющей, корректирующей, исполнительной
  - 2 информационной, корректирующей, исполнительной,
  - 3 разъяснительной, управляющей, исполнительной
  - 4 информационной, управляющей, исполнительной
9. Механическое устройство, оснащенное рабочим органом и предназначенное для перемещения в пространстве тела, удерживаемого захватом, называется...
- 1 манипулятор
  - 2 рабочий орган
  - 3 робот
  - 4 автомат
10. Автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора и перепрограммируемого устройства для выполнения в производственном процессе двигательных или управляющих функций, называется...
- 1 промышленный робот
  - 2 робот
  - 3 автомат
  - 4 исполнительное устройство
11. По степени совершенства роботов принято различать...
- 1 одно поколение
  - 2 два поколения
  - 3 три поколения
  - 4 четыре поколения
12. «Программными роботами» называют роботы...



- 1 первого поколения
  - 2 второго поколения
  - 3 третьего поколения
  - 4 четвертого поколения
13. «Адаптивными роботами» называют роботы...
- 1 первого поколения
  - 2 второго поколения
  - 3 третьего поколения
  - 4 четвертого поколения
14. «Интегральными или интеллектными роботами» называют роботы ...
- 1 первого поколения
  - 2 второго поколения
  - 3 третьего поколения
  - 4 четвертого поколения
15. Большинство роботов, применяемых в настоящее время в промышленности, относятся к...
- 1 четвертому поколению
  - 2 третьему поколению
  - 3 второму поколению
  - 4 первому поколению
16. Роботы, имеющие жесткую программу и требующие точного позиционирования деталей, с которыми работают, относятся к...
- 1 первому поколению
  - 2 второму поколению
  - 3 третьему поколению
  - 4 четвертому поколению
17. Роботы, которые в определенной степени приспособлены к изменяющейся внешней обстановке и не требующие точного позиционирования деталей относятся к....
- 1 первому поколению
  - 2 второму поколению
  - 3 третьему поколению
  - 4 четвертому поколению
18. Роботы, способные воспринимать окружающую обстановку и в зависимости от нее выбирать способ движения для достижения цели, сформулированной в программе в общем виде относятся к...
- 1 первому поколению
  - 2 второму поколению
  - 3 третьему поколению
  - 4 четвертому поколению
19. Тип управления промышленным роботом, при котором движение рабочего органа происходит по заданным точкам позиционирования без контроля траектории движения между ними, называется...
- 1 подпрограммное управление
  - 2 контурное управление
  - 3 локальное управление
  - 4 позиционное управление
20. Тип управления промышленным роботом, при котором движение рабочего органа происходит по заданной траектории с определенной скоростью, называется...
- 1 подпрограммное управление
  - 2 контурное управление
  - 3 локальное управление
  - 4 позиционное управление

21. Для операций загрузки-выгрузки целесообразно применять робот...
  - 1 с контурным управлением
  - 2 с подпрограммным управлением
  - 3 с позиционным управлением
  - 4 с локальным управлением
22. Для операций окраски целесообразно применять робот...
  - 1 с контурным управлением
  - 2 с подпрограммным управлением
  - 3 с позиционным управлением
  - 4 с локальным управлением
23. Не существует движения, совершаемого человеком и вос-производимого роботом...
  - 1 глобального движения
  - 2 регионального движения
  - 3 локального движения
  - 4 местного движения
24. Перемещения на расстояния, превышающие размеры ро-бота называются...
  - 1 глобальные движения
  - 2 региональные движения
  - 3 локальные движения
  - 4 дальние движения
25. Робот, совершающий глобальные движения, называется...
  - 1 маневренный
  - 2 стационарный
  - 3 отдаленный
  - 4 мобильный
26. Робот, не совершающий глобальные движения, называет-ся...
  - 1 локальный
  - 2 стационарный
  - 3 местный
  - 4 мобильный
27. Движения, совершаемые рукой робота в пределах его ра-бочей зоны и соизмеримые с его габаритами, называются...
  - 1 глобальные движения
  - 2 локальные движения
  - 3 региональные движения
  - 4 ближние движения
28. Перемещения рабочего органа в малой зоне называются...
  - 1 глобальные движения
  - 2 региональные движения
  - 3 локальные движения
  - 4 местные движения
29. Системы, служащие для получения информации об объек-тах, расположенных в непосредственной близости от рабочего ор-гана манипулятора или корпуса робота, т. е. на расстояниях, соиз-меримых с их размерами называются...
  - 1 сенсорные системы ближнего действия
  - 2 сенсорные системы дальнего действия
  - 3 сенсорные системы местного действия
  - 4 сенсорные системы контактного действия
30. Системы, служащие для получения информации о внешней среде в объеме всей рабочей зоны манипуляторов роботов назы-ваются...
  - 1 сенсорные системы ближнего действия

- 2 сенсорные системы дальнего действия
- 3 сенсорные системы местного действия
- 4 сенсорные системы отдаленного действия

31. Сенсорные системы, имеющие передатчик, излучающий первичный сигнал, и приемник, регистрирующий прошедший через среду прямой сигнал или вторичный сигнал, отраженный от объектов среды называются...

- 1 функциональные
- 2 пассивные
- 3 активные
- 4 оживленные

32. Сенсорные системы, имеющие только приемное устройство, в которых роль излучателя играют сами объекты внешней среды, называются...

- 1 активные
- 2 инертные
- 3 бездейственные
- 4 пассивные

2 Модуль (темы 3-4)

1. Наиболее высокий уровень автоматизации присущ...

- 1 среднесерийному производству
- 2 крупносерийному производству
- 3 массовому производству
- 4 мелкосерийному производству

2. Проектирование технических систем — это процесс создания...

- 1 технической системы
- 2 нового изделия в виде проекта
- 3 нового изделия
- 4 готового изделия

3. Роботизированный технологический комплекс, включает в себя... (Укажите наиболее полный ответ)

- 1 технологических роботов
- 2 вспомогательных роботов
- 3 любых роботов
- 4 технологических и вспомогательных роботов

4. В машиностроении основными типами РТК, получившими широкое распространение на ОСНОВНЫХ операциях, являются комплексы...

- 1 сборки, сварки, шлифования, нанесения покрытий, зачистки, клепки.
- 2 сборки, сварки, шлифования, механообработки, зачистки, клепки.
- 3 сборки, сварки, штамповки, прессования пластмасс, зачистки, клепки.
- 4 сборки, сварки, шлифования, горячей штамповки,ковки, литья.

5. В машиностроении основными типами РТК, получившими широкое распространение на ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ операциях, являются комплексы...

1 механообработки, штамповки, прессования пластмасс, горячей штамповки,ковки, литья, внутрицехового транспорта.

2 механообработки, штамповки, сборки, сварки, шлифования, внутрицехового транспорта.

3 механообработки, штамповки, нанесения покрытий, зачистки, клепки, внутрицехового транспорта.

4 механообработки, сварки, шлифования, зачистки,ковки, литья, внутрицехового транспорта.

6. Характеристика роботизированного технологического комплекса, определяющая объем партии продукции, которую можно изготавливать без переналадки комплекса называется...

- 1 серийность продукции
  - 2 номенклатура продукции
  - 3 качество продукции
  - 4 выпуск продукции
7. Характеристика роботизированного технологического комплекса, определяющая широту перечня выпускаемой продукции, называется...
- 1 серийность продукции
  - 2 номенклатура продукции
  - 3 качество продукции
  - 4 выпуск продукции
8. Этап проектирования РТК на котором осуществляется анализ технологического процесса и определяется структура комплекса называется...
- 1 технологический
  - 2 алгоритмический
  - 3 технический
  - 4 структурный
9. Этап проектирования РТК на котором осуществляется определение алгоритмов функционирования всего комплекса и его частей, требований к устройствам управления, каналам связи и вспомогательному оборудованию называется...
- 1 технологический
  - 2 алгоритмический
  - 3 технический
  - 4 функциональный
10. Этап проектирования РТК на котором осуществляется разработка или выбор промышленных роботов, устройств их управления, технологической оснастки, транспортных путей, устройств информационного обеспечения и т.д. называется...
- 1 технологический
  - 2 алгоритмический
  - 3 технический
  - 4 функциональный
11. Промышленные роботы, выполняющие манипуляционные действия и транспортные перемещения в пределах Роботизированных технологических комплексов являются устройствами...
- 1 увеличенной опасности
  - 2 повышенной опасности
  - 3 пониженной опасности
  - 4 приумноженной опасности
12. Если промышленный робот работает по жесткой программе, то при появлении человека в рабочей зоне робота должны...
- 1 автоматически блокироваться все движения робота
  - 2 автоматически блокироваться опасные движения робота
  - 3 автоматически блокироваться наиболее опасные движения робота
  - 4 звучать звуковой или иной сигнал, предупреждающий человека о грозящей ему опасности
13. Если промышленный робот имеет адаптивное управление, то при появлении человека в рабочей зоне робота должны...
- 1 автоматически блокироваться все движения робота
  - 2 автоматически блокироваться опасные движения робота
  - 3 автоматически блокироваться движения робота лишь в той зоне рабочего пространства, где работает оператор
  - 4 звучать звуковой или иной сигнал, предупреждающий человека о грозящей ему опасности

14. Пульт управления промышленным роботом должен размещаться...  
(Укажите наиболее полный ответ)

1 вне рабочей зоны в месте, обеспечивающем хорошее наблюдение за работой промышленного робота

2 вне рабочей зоны в месте, обеспечивающем хорошее наблюдение за работой промышленного робота и оборудования, входящего в состав РТК

3 вне рабочей зоны в месте, обеспечивающем хорошее наблюдение за работой оборудования, входящего в состав РТК

4 вне рабочей зоны промышленного робота

15. К работе на РТК может допускаться только персонал... (укажите наиболее полный ответ)

1 прошедший специальное обучение по безопасному обслуживанию промышленных роботов

2 прошедший особое обучение по безопасному обслуживанию промышленных роботов со сдачей экзамена специальной комиссии

3 прошедший специальное обучение по безопасному обслуживанию промышленных роботов со сдачей экзамена специальной комиссии

4 прошедший самостоятельное обучение по безопасному обслуживанию промышленных роботов со сдачей экзамена специальной комиссии

16. При изменении технологического процесса работы оборудования или в других случаях изменения условий труда для обслуживающего персонала должен проводиться...

1 внеочередной инструктаж

2 плановый инструктаж

3 специальный инструктаж

4 особый инструктаж

17. Среди Гибких Производственных Систем по степени обеспечиваемой гибкости не выделяют группы по...

1 гибкости по отношению к номенклатуре выпускаемых изделий

2 гибкости по отношению к объему производства

3 гибкости по отношению к капиталовложениям в оборудование

4 гибкости по отношению к объему обслуживающей рабочей силы

18. Гибкая производственная система, в которой технологическое оборудование расположено в принятой последовательности использования технологического оборудования называется...

1 гибкая автоматизированная линия (ГАЛ)

2 гибкий автоматизированный зона (ГАЗ)

3 гибкая автоматизированная установка (ГАУ)

4 гибкое автоматизированное направление (ГАН)

19. Гибкая производственная система, функционирующая по технологическому маршруту, в котором предусмотрена возможность изменения последовательности использования технологического оборудования, называется...

1 гибкая автоматизированная линия (ГАЛ)

2 гибкий автоматизированный участок (ГАУ)

3 гибкая автоматизированная зона (ГАЗ)

4 гибкое автоматизированное направление (ГАН)

20. Гибкая производственная система, представляющая собой в различных сочетаниях совокупность гибких автоматизированных линий и участков называется...

1 гибкая автоматизированное отделение (ГАО)

2 гибкий автоматизированная площадь (ГАУ)

3 гибкий автоматизированный цех (ГАЦ)

4 гибкое автоматизированное направление (ГАН)