

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 16.10.2023 11:31:29  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Инженерно-технологический институт  
Кафедра технических систем в АПК

«Утверждаю»  
Заведующий кафедрой  
Н.Н. Устинов



«25» мая 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Программируемые контроллеры**

для направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Магистерская программа Цифровизация технических систем в агроинженерии

Уровень высшего образования – магистратура

Форма обучения: очная, заочная

Тюмень, 2023

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденный Министерством образования и науки РФ «26» июля 2017 г., приказ № 709.
- 2) Учебный план основной образовательной программы «Цифровизация технических систем в агроинженерии» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «25» мая 2023 г. Протокол № 10

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры Технических систем в АПК от «25» мая 2023 г. Протокол № 10

Заведующий кафедрой



Н.Н. Устинов

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией института от «25» мая 2023 г. Протокол № 7а

Председатель методической комиссии института



О.А. Мелякова

**Разработчик:**

Устинов Н.Н., заведующий кафедрой «Технические системы в АПК», доцент, к.т.н.  
Мартыненко Д.С., руководитель направления продаж ООО "Агротех-Комплект"

Директор института:



Н.Н. Устинов

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

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-3</b>	Способен разрабатывать планы внедрения средств автоматизации технологических процессов	ИД-1 ПК-3 Использует правила работы с общим и специальным программным обеспечением при проектировании процессов энергопотребления хозяйства	Знать: - принцип действия, устройство контроллеров и датчиков Уметь: - производить подбор контроллеров, датчиков для решения задач автоматического управления при решении производственных задач Владеть: - методами программирования ПЛК

**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 технологий инноваций в агроинженерии, методики экспериментальных исследований, цифровых технологий в технических системах агропромышленного комплекса.

Программируемые контроллеры является предшествующей дисциплиной для государственной итоговой аттестации

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре по очной форме обучения, на 2 курсе в 4 семестре по заочной форме.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетных единицы).

Вид учебной работы	Форма обучения	
	очная	заочная
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	30	14
<i>В том числе:</i>	-	-
Лекционного типа	20	10
Семинарского типа	10	4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	78	94
<i>В том числе:</i>	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	39	70
Самостоятельное изучение тем	6	
Индивидуальное задание	18	12
Реферат	15	-
Контрольные работы	-	12
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет
<b>Общая трудоемкость:</b>		
часов	<b>108</b>	<b>108</b>
зачетных единиц	<b>3</b>	<b>3</b>

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Принципы построения и реализации компьютерных систем автоматизации.	Структура программируемых контроллеров. Программируемые мини-контроллеры. Программируемые модульные контроллеры. Распределение памяти данных. Модули ввода/вывода и распределение области памяти I/O. Установка модулей и конфигурирование контроллера.
2	Программное обеспечение производственных процессов в растениеводстве.	Программирование контроллеров. Основные этапы подготовки и составление программ. Принципы релейно-контактного программирования. Последовательно-функциональное программирование.
3	Средства человеко-машинного интерфейса программируемых контроллеров.	Средства человеко-машинного интерфейса программируемых контроллеров. Общая характеристика. Программируемые терминалы. Подключение и установка терминалов Создание и редактирование экранов. Формирование сенсорных переключателей. Формирование индикаторных ламп. Формирование бар-графиков.

### 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.	Принципы построения и реализации компьютерных систем автоматизации.	8	4	22	34
2.	Программное обеспечение производственных процессов в растениеводстве.	6	4	24	34
3.	Средства человеко-машинного интерфейса программируемых контроллеров..	6	2	32	40
	<b>Итого:</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>78</b>	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Принципы построения и реализации компьютерных систем автоматизации.	2	2	32	36
2.	Программное обеспечение производственных процессов в растениеводстве.	4	-	32	36
3.	Средства человеко-машинного интерфейса программируемых контроллеров..	4	2	30	36
<b>Итого:</b>		<b>10</b>	<b>4</b>	<b>94</b>	108

#### 4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)	
			очная	заочная
1	2	3	4	5
1.	1	Контроллеров OWEN, ONI и Siemens LOGO	2	-
2.	1	Датчики и сенсоры применяемые в автоматических системах управления	2	-
3.	2	Программное обеспечение Multisim, Logo! Soft Comfort, ONI PLR Studio, Owen Logic, Codesys	2	-
4.	2	Программное обеспечение Multisim, Logo!	2	1
5.	2	Программное обеспечение Soft Comfort, ONI PLR Studio,	2	-
6.	2	Программное обеспечение Owen Logic, Codesys	2	-
7.	2	Программное обеспечение Codesys	2	-
8.	2	ПИД – регулирование.	2	1
9.	3	Экраны, сенсорные панели	2	1
10	3	Устройства связи и обмена данными	2	1
<b>Итого:</b>			<b>20</b>	<b>4</b>

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

#### 4.5. Учебные занятия в форме практической подготовки

№ п/п	Номер темы	Место проведения
1	1	Непосредственно в университете (Инженерно-технологический институт, аудитория 4-214)
2	3	
3	4	

#### 4.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

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	39	70	тестирование
Самостоятельное изучение тем	6		тестирование или собеседование
Индивидуальное задание	18	12	собеседование
Реферат	15	-	собеседование
Контрольные работы	-	12	защита
всего часов:	<b>78</b>	<b>94</b>	

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

Устинов Н.Н., Савчук И.В. ПЛК Овен/Методические указания.. – Тюмень: ВИК, 2021. – 100 с.

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

1. Программное обеспечение для поддержания микроклимата в животноводческих помещениях.
2. Применение ПЛК при управлении микроклиматом в современном тепличном хозяйстве.

#### 5.4 Темы рефератов

1. Мехатронные системы.
2. Мехатронные модули.
3. Шаговые двигатели.
4. Новые способы формирования движения.
5. ПИД регулирование. Современные методы настройки.
6. Энкодеры.
7. Способы передачи данных.
8. Цифровые решения телеметрии.
9. Современные системы обработки изображений. Применение в АПК.
10. Системы видеонаблюдения в АПК.

### 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-3	ИД-1 ПК-3 Использует правила работы с общим и специальным программным обеспечением при проектировании процессов энергопотребления хозяйства	<b>Знать:</b> - принцип действия, устройство контроллеров и датчиков <b>Уметь:</b> - производить подбор контроллеров, датчиков для решения задач автоматического управления при решении производственных задач <b>Владеть:</b> - методами программирования ПЛК	Тест Собеседование Контрольная работа Индивидуальное задание Реферат

## 6.2. Шкалы оценивания

### Шкала оценивания тестирования на зачете

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

## 6.3. 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. Иванов, В. Н. Программирование логических контроллеров : учебное пособие / В. Н. Иванов. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-91359-404-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180854> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Сбродов, Н. Б. Программируемые контроллеры и микроконтроллеры в системах автоматизации : учебное пособие / Н. Б. Сбродов, Е. К. Карпов. — Курган : КГУ, 2019. — 110 с. — ISBN 978-5-4217-0478-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177895> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература

1. Смирнов, В. И. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов Текст программа, метод. указания и контрол. работы для студентов-заоч. В. И. Смирнов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 72 с.

2. Автоматизированный электропривод Учеб. пособие к лаб. работам Г. И. Драчев, О. И. Осипов, Ю. С. Усынин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 79,[1] с. ил.

3. Симаков Г.М. Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе : учебное пособие / Симаков Г.М., Панкрац Ю.В.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 211 с. — ISBN 978-5-7782-2210-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45455.html>. 3. Соколов, М.М.

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

1. «Современные технологии автоматизации» — журнал, <http://www.cta.ru/>
2. Мир компьютерной автоматизации, <http://www.mka.ru/>, <http://www.avtprom.ru/>
3. Каталоги электродвигателей: - <http://www.elektrodivigatel.net/katalog.php> ; - <http://www.elektrodivigatel.net/catalog.php>.
4. Учебники и учебные пособия: - [http:// lib-bkm.ru/publ/31-1-0-656](http://lib-bkm.ru/publ/31-1-0-656); - <http://www.myshared.ru/slide/1196981/>; - <http://electroprivod.ru/literatura.htm>
- 5 ПЛК ОВЕН [https://owen.ru/catalog/programmiruemie\\_logicheskie\\_kontrolleri](https://owen.ru/catalog/programmiruemie_logicheskie_kontrolleri)

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

Лекционные занятия: - комплект электронных презентаций/слайдов, проводится в ауди-ториях 4-217, 4-110) оснащенных мультимедийным оборудованием.

Лабораторный стенд «Электрический привод постоянного тока», исполнение моноблочное ручное предназначен для обучения студентов высших учебных заведений. Программируемые логические контроллеры ОВЕН, датчики уровня сыпучих материалов, датчик мощности, датчики давления и температуры.

## **11. 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 технических систем в АПК

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине  
**Программируемые контроллеры**

для направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Магистерская программа Цифровизация технических систем в агроинженерии

Уровень высшего образования – магистратура

Разработчик:

Устинов Н.Н., заведующий кафедрой «Технические системы в АПК», доцент,  
к.т.н.

Мартыненко Д.С., руководитель направления продаж ООО "Агротех-Комплект"

Утверждено на заседании кафедры  
протокол № 10 от «25» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой



Н.Н. Устинов

Тюмень, 2023

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

**Вопросы для подготовки к зачёту**

Наименование компетенции	Вопросы
<p align="center"><b>ПК-3</b> Способен разрабатывать планы внедрения средств автоматизации технологических процессов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. . Основные понятия и определения автоматики.</li> <li>2. Основные понятия и определения телемеханики.</li> <li>3. Основные понятия и определение кибернетики.</li> <li>4. Понятие об информации.</li> <li>5. Принципиальные, структурные, функциональные схемы систем электроавтоматики.</li> <li>6. Общие сведения об основных характеристиках элементов автоматики.</li> <li>7. Статические параметры и характеристики элементов автоматики.</li> <li>8. Динамические параметры и характеристики элементов автоматики.</li> <li>9. Источники питания устройств электроавтоматики.</li> <li>10. Общие сведения и классификация датчиков, как источников первичной информации.</li> <li>11. Устройство, принцип работы, назначение омических датчиков –модуляторов.</li> <li>12. 12.Устройство, принцип работы, назначение потенциометрических датчиков – модуляторов.</li> <li>13. Устройство, принцип работы, назначение термометрических датчиков – модуляторов.</li> <li>14. Устройство, принцип работы, назначение индуктивных датчиков.</li> <li>15. Устройство, принцип работы, назначение емкостных датчиков.</li> <li>16. Устройство, принцип работы, назначение генераторных индукционных и термоэлектрических датчиков.</li> <li>17. 1Устройство, принцип работы, назначение генераторных пьезоэлектрических и фотоэлектрических датчиков, фотоэлектрических реле.</li> <li>18. Устройство, принцип работы, назначение датчиков с промежуточным преобразованием (датчики давления, датчики линейных ускорений).</li> <li>19. Устройство, принцип работы, назначение сельсинных датчиков и вращающихся трансформаторов.</li> <li>20. Устройство, принцип действия, конструкция магнитоуправляемых контактов.</li> </ol>

21. Измерительные схемы: общие сведения, мостовая измерительная схема.
22. Измерительные схемы: общие сведения, компенсационная схема.
23. Измерительные схемы: общие сведения, дифференциальная схема.
24. Общие сведения о реле.
25. Устройство, принцип действия, характеристики, назначение электромагнитных реле.
26. Устройство, принцип действия, назначение поляризованного реле.
27. Устройство, принцип действия, назначение путевых переключающих устройств.
28. Электронные (полупроводниковые) реле с контактным и бесконтактным выходом.
29. Фотоэлектрические реле на фоторезисторе и фотодиоде.
30. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.
31. Микропроцессоры: схема, принцип действия, назначение.
32. Магнитный усилитель: общие сведения, схема, принцип действия дроссельного магнитного усилителя.
33. Магнитный усилитель: общие сведения, схема, принцип действия одноконтурного магнитного усилителя.
34. Магнитный усилитель: общие сведения, схема, принцип действия двухконтурного магнитного усилителя.
35. Устройство, принцип действия, назначение тиристорных устройств.
36. Тиристорные однофазные двухполупериодные усилительнопреобразовательные устройства.
37. Тиристорные трехфазные двухполупериодные усилительнопреобразовательные устройства.
38. Тиристорные преобразователи частоты.
39. Тиристорные коммутационные устройства.
40. Понятия о логических операциях.
41. Полупроводниковые логические элементы.
42. Логические устройства на интегральных микросхемах.
43. Логические устройства на магнитных элементах.
44. Синтез систем дискретной автоматики.
45. Общие сведения о системах автоматического регулирования.
46. Классификация систем автоматического регулирования.
47. Примеры систем автоматического регулирования.
48. Элементы теории автоматического регулирования. Общие сведения.

49. Методика исследования динамического режима систем жавтоматического регулирования.
50. Какие модели логических реле ОВЕН имеют ЖК дисплей?
51. Какие модели логических реле ОВЕН не требуют комплекта программирования ПР-КП 10/ПР-КП20?
52. Что означают буквы Р, К, С, И, У в обозначении выходных цепей реле ОВЕН?
53. Какие напряжения и токи могут выдавать аналоговые выходы логического реле ОВЕН?
54. На какое напряжение питания рассчитаны логические реле?
55. Какой максимальный ток могут выдержать релейные выходы реле ПР200?
56. Какое программное обеспечение используется для программирования ПЛК ОВЕН и ПЛР ОВЕН?
57. С помощью какой вкладки главного меню можно показать или скрыть панель Библиотека компонентов в интерфейсном окне?
58. Что надо сделать, чтобы расположить панель Свойства в нижнем правом углу интерфейсного окна?
59. Как задать параметры функций и функциональных блоков в OWEN Logic?
60. Где расположена панель симуляции в интерфейсном окне?
61. Каким образом организовать пошаговое выполнение коммутационной программы?
62. Как убрать сетку с рабочего поля интерфейсного окна?
63. Какой кабель используется для подключения логического реле ОВЕН к компьютеру?
64. Как определить номер СОМ-порта при подключении логического реле к компьютеру?
65. Какие переменные могут использоваться в OWEN Logic?
66. Как задать параметры блока переменной?
67. Как подать три сигнала та вход блока «И», если блок «И» имеет только два входа?
68. Какие временные блоки (таймеры) используются в OWEN Logic?
69. Запустить OWEN Logic, составить коммутационную программу с блоком Исключающее ИЛИ и описать его работу.
70. Запустить OWEN Logic, составить коммутационную программу с блоком ТР и описать его работу.
71. Запустить OWEN Logic, составить коммутационную программу с блоком RTRIG и описать его рабо ту.

	<p>72. Типовые звенья систем автоматического регулирования.</p> <p>73. Исследование систем автоматического регулирования – и частотные функции и характеристики</p> <p>74. Исследование систем автоматического регулирования –логарифмические частотные характеристики.</p> <p>75. Стабилизация систем автоматического регулирования. Качество процесса регулирования.</p> <p>76. Устойчивость систем автоматического регулирования.</p> <p>77. Телеизмерения.</p> <p>78. Телеуправление и телесигнализация.</p> <p>79. Принципы проектирования систем автоматики.</p> <p>80. Автоматизация управления освещением – управление освещением зданий.</p> <p>81. Автоматизация управления освещением – управление наружным освещением.</p> <p>82. Автоматизация электроснабжения: общие сведения работы схемы АПВ.</p> <p>83. Автоматизация электроснабжения: общие сведения, работа схемы АВР.</p> <p>84. Автоматизация систем вентиляции.</p> <p>85. Автоматизация насосных установок.</p> <p>86. Основные виды автоматизации.</p> <p>87. Классификация автоматических систем управления</p>
--	--

Полный перечень тестовых заданий по дисциплине размещен в Банке вопросов на сервисе университетской Test ЭИОС ГАУСЗ на платформе Google <https://lms-test.gausz.ru>

**Критерии оценки:**

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если по результатам тестирования получен результат более 50%, успешно защищена контрольная работа и выполнено хотя одно индивидуальное задание

Оценка «не зачтено» - если по результатам тестирования получен результат менее 50 %, или не сдана/защищена контрольная работа, или не выполнено ни одного индивидуального задания.