

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия имени Н.В. Верещагина»

Факультет Технологический

Кафедра Технологического оборудования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИНАХ

Направление подготовки: 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Вологда - Молочное
2020

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств.

Разработчик,
к.т.н., доцент _____  Баронов В.И.

Программа одобрена на заседании кафедры технологического оборудования от «8» июня 2020 года, протокол № 10.

Зав. кафедрой,
к.т.н., доцент _____  Виноградова Ю.В.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии технологического факультета от «20» июня 2020 года, протокол №10.

Председатель методической комиссии,
к.т.н., доцент _____  Неронова Е.Ю.

1 Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Микропроцессорные системы в технологических машинах» являются:

- приобретение и усвоение студентами знаний по устройству, принципу действия, рациональной и безопасной эксплуатации современных микропроцессорных систем управления технологическими машинами предприятий агропромышленного комплекса;
- практическая подготовка к решению как конкретных производственных задач, так и перспективных вопросов, связанных с эффективным использованием и рационализацией систем управления машинами и аппаратами пищевых производств с учётом технологических, технических, экономических и экологических аспектов.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с основными принципами функционирования сложных микропроцессорных систем, применяемых на предприятиях АПК;
- выбор автоматических средств контроля и управления машинами, аппаратами и технологическими процессами в целом.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Микропроцессорные системы в технологических машинах» относится к профессиональному циклу дисциплин Б1.В.ДВ.01.02. Она способствует получению магистром по направлению 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» знаний об основных принципах работы, устройстве, применению и безопасной эксплуатации микропроцессорных приборов и средств управления технологическими машинами.

Для полноценного изучения дисциплины студенту необходимо знать общие гуманитарные, социально-экономические, естественнонаучные, математика, физика, информатика, также специальные дисциплины: электротехника и электроника, управление техническими системами, технологическое оборудование пищевых производств, технология пищевых производств, процессы и аппараты пищевых производств.

3. Требования и результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Микропроцессорные системы в технологических машинах» направлен на формирования следующих компетенций:

профессиональных:

способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения (ПК-23); способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-24)

4 Структура и содержание учебной дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы – 144 часа.

4.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
--------------------	-------------	---------

	(очная форма)	3
Аудиторные занятия (всего)	34	34
<i>В том числе:</i>		
Лекции	17	17
Лабораторные работы	17	17
Самостоятельная работа	102	102
Контроль	8	8
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоёмкость, часы	144	144
Зачётные единицы	4	4

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы микроэлектроники. Представление информации в виде цифрового двоичного кода. Простейшие логические операции, логические элементы. Построение логических схем на основе таблиц истинности. Логические элементы с памятью. Счетчики, таймеры, дешифраторы. Арифметические, логические и сдвиговые операции над двоичными числами, примеры их схемотехнической реализации. Операции над двоичными числами со знаком и без знака.

Основы микроэлектронных технологий. Схемотехника и технология интегральных микросхем. ТТЛ-логика, МОП-логика, их сравнительная характеристика. Схемы с жесткой, задаваемой и программно задаваемой логикой.

Раздел 2. Микропроцессорные средства и приборы. Определение микропроцессора. Основные подходы к классификации микропроцессоров: по элементной базе (п-МОП, р-МОП, КМОП); по исполнению (одно- и многокристальные); по способу программирования (с фиксированной системой команд и с микрокомандным управлением). Однокристальные микро-ЭВМ (однокристальные контроллеры), цифровые сигнальные процессоры. Обобщенная структурная схема микропроцессора. Обрабатываемое устройство и устройство управления, взаимодействие между ними. Организация процесса обработки информации в микропроцессоре.

Организация устройств ввода/вывода микропроцессорных систем. Понятие о вычислительных сетях, характеристики каналов и интерфейсов. Устройства связи с объектом. Устройства сбора и выдачи аналоговых и дискретных сигналов. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов.

Микропроцессорные средства управления. Специализированные микропроцессорные средства управления: микропроцессорные регуляторы, программируемые контроллеры, встраиваемые однокристальные микро-ЭВМ для построения объектно-ориентированных комплексов. Их архитектура, функциональные возможности и применение. Программирование микропроцессорных средств управления. Основные этапы разработки программного обеспечения, модульный принцип построения программ. Типовые алгоритмические структуры. Машинно-независимые и машинно-ориентированные языки программирования микропроцессорных систем.

Раздел 3. Применение микропроцессорных средств в технологическом оборудовании. Структура систем автоматического управления с микропроцессорами и ЭВМ. Режимы работы управляющей ЭВМ в системах управления. Иерархическая структура микропроцессорных систем управления. Централизованные и распределенные системы. Алгоритмы управления. Понятие о визуализации технологического процесса.

4.3 Разделы учебной дисциплины и вид занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Лаборатор. занятия	СРС	Контроль	Всего
1	Основы микроэлектроники	3	3	22	-	28
2	Микропроцессорные средства и приборы	6	6	30	-	42
3	Применение микропроцессорных средств в технологическом оборудовании	8	8	50	-	66
	Итого:	17	17	102	8	144

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№	Разделы, темы дисциплины	Общекультурные компетенции	Профессиональные компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-23	ПК-24	
1	Основы микроэлектроники	+	+	2
2	Микропроцессорные средства и приборы	+	+	2
3	Применение микропроцессорных средств в технологическом оборудовании	+	+	2

6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 34 часа, в т.ч. лекции - 17 часов, лабораторные работы - 17 часов.

17 часов (50 %) – занятий в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Наименование темы	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Представление информации в виде цифрового двоичного кода.	Лекция-визуализация	2
3	Л	Организация устройств ввода/вывода микропроцессорных систем.	Проблемная лекция	3
3	Л	Программирование микропроцессорных средств управления.	Проблемная лекция	2
3	ЛР	Программирование микропроцессорных средств управления.	Групповая работа Ситуационные задачи	6
3	Л	Понятие о визуализации технологического процесса.	Проблемная лекция	2
3	ЛР	Визуализация техноло-	Групповая работа	2

		гического процесса.	Ситуационные задачи	
ИТОГО				17

7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	Основы микроэлектроники	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос Отчет по ЛР
2	Микропроцессорные средства и приборы	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных задач	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Устный опрос Отчет по ЛР
3	Применение микропроцессорных средств в технологическом оборудовании	Выполнение индивидуального задания	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка отчета по ЛР	Отчет по ЛР, Защита индивидуального задания
	Итоговый контроль	Подготовка к зачету	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами, подготовка к зачету	зачет

Перечень тем индивидуальных заданий

1. История развития ЭВМ
2. Виды памяти цифровой техники. Постоянная и оперативная память.
3. Виды памяти цифровой техники. Энергозависимая и энергонезависимая память.
4. Цифровая измерительная техника. Способы преобразования непрерывных величин в дискретные и обратно.
5. Измерительные преобразователи микропроцессорных систем
6. Датчики и сенсоры технологических величин. Преобразователи давления
7. Датчики и сенсоры технологических величин. Преобразователи температуры
8. Датчики и сенсоры технологических величин. Преобразователи уровня
9. Датчики и сенсоры технологических величин. Преобразователи расхода
10. Датчики и сенсоры технологических величин. Преобразователи механических перемещений.
11. Исполнительные устройства технологических машин. Пневматические и гид-

- равлические приводы.
12. Исполнительные устройства технологических машин. Шаговые двигатели
 13. Исполнительные устройства технологических машин. Сервопривод
 14. Исполнительные устройства технологических машин. Синхронные и асинхронные двигатели.
 15. Исполнительные устройства технологических машин. Линейные двигатели.

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Раздел (тема) дисциплины	Контрольные вопросы для самопроверки
Основы микроэлектроники	Двоичный код. Логические операции Преобразование аналоговых сигналов в цифровые и обратно Логические элементы Виды памяти микропроцессорных устройств
Микропроцессорные средства и приборы	Микропроцессорные регуляторы, Программируемые контроллеры, устройство принцип работы Основные этапы разработки программного обеспечения для устройств управления технологическими процессами
Применение микропроцессорных средств в технологическом оборудовании	Структура систем автоматического управления с микропроцессорами и ЭВМ. Режимы работы управляющей ЭВМ в системах управления. Языки программирования логических контроллеров. Централизованные и распределенные системы. Способы взаимодействия операторов с технологическим оборудованием. Визуализация технологических процессов.

7.3 Вопросы для промежуточной аттестации

1. Операционные усилители принцип работы и применение
2. Разновидности триггеров D, RS, JK
3. Мультиплексоры
4. Логические элементы И, НЕ, ИЛИ
5. Системы счисления
6. Организация и структура микропроцессоров
7. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС)
8. Принципы цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразования
9. Языки программирования логических контроллеров
10. Частотные преобразователи
11. Аналоговые чувствительные элементы микропроцессорных систем
12. Дискретные чувствительные элементы микропроцессорных систем
13. Сервоприводы, применение в технологическом оборудовании
14. Промышленные вычислительные сети
15. Человеко-машинный интерфейс

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Свободно программируемые устройства в автоматизированных системах управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Г. Минаев [и др.]. - Электрон.дан.

- Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2016. - 168 с. -

Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=975920>

2. Петрова, Алла Медхатовна. Автоматическое управление [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Петрова. - Электрон.дан. - М. : ФОРУМ : Инфра-М, 2020. - 240 с. - (Среднее профессиональное образование). -
Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1012388>
3. Иванов, Анатолий Андреевич. Модернизация промышленных предприятий на базе современных систем автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Иванов. - Электрон.дан. - М. : ФОРУМ ; М. : Инфра-М, 2020. - 384 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). -
Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1014762>
4. Петрова, Алла Медхатовна. Автоматическое управление [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Петрова. - Электрон.дан. - М. : ФОРУМ : Инфра-М, 2020. - 240 с. - (Среднее профессиональное образование). -
Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1012388>

б) дополнительная литература:

1. Ившин, Валерий Петрович. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учебник / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2020. - 402 с. - (Высшее образование). -
Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=982404>
2. Гальперин, Михаил Владимирович. Автоматическое управление [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Гальперин. - Электрон.дан. - М. : ФОРУМ : Инфра-М, 2020. - 224 с. - (Среднее профессиональное образование). -
Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1016442>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Специализированная лаборатория автоматике (1104)
- Аудитория с проектором (1108)
- Компьютерный класс (1105)
- Лабораторные стенды
- Комплект микропроцессорных приборов, макетов и наглядных пособий. (Измеритель регулятор ТРМ-1, ПИД-регулятор ТРМ-202, частотный преобразователь Mitsubishi, датчик давления, оптический датчик, индуктивный датчик, микропроцессорное реле уровня САУ-М6, набор цифровых микросхем).

- ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

- Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.
- В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.
- Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

- Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:
- Для лиц с нарушениями зрения:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом,
 - в форме электронного документа.
- Для лиц с нарушениями слуха:
 - в печатной форме,
 - в форме электронного документа.
- Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме,
 - в форме электронного документа.
- Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

10 Методические указания по освоению дисциплины

- 1 Автоматизированная система управления. Методические указания к выполнению лабораторных работ / В.Г. Куленко и др.. – Вологда–Молочное : Вологодская ГМХА, 2015. – 12 с.
- 2 Управление техническими системами. Методические указания к выполнению лабораторных работ / В.Г. Куленко и др.. – Вологда–Молочное : Вологодская ГМХА, 2015. – 41 с.
3. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] : метод.указ. к лаборат. и практич. занят. по дисц. "Автоматизация технологических процессов" для студ. спец. 19.02.07 – Технология молока и молочных продуктов / Мин-во сел.хоз-ва РФ, Вологодская ГМХА ; [сост. О. Н. Голденшлях]. - Электрон.дан. - Вологда; Молочное : ВГМХА, 2017. - 22 с. - Систем.требования:AdobeReader
Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/1357/download>

11. Перечень информационных технологий, используемых при обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В качестве программного обеспечения используются программы: операционные системы Microsoft Windows 10, Microsoft Windows Professional 8 Pro, Microsoft Windows Professional/ Starter, Microsoft Windows XP, офисные пакеты Microsoft Office Professional Plus 2003/2007/2010, Microsoft Office Standart 2013, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

Информационные справочные системы

- [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) – режим доступа: <http://window.edu.ru/>
- ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

Профессиональные базы данных

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>

- Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования– режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики– режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcx.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znaniy.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>
-

12 Перечень компетенций, этапы, показатели и критерии оценивания

Микропроцессорные системы в технологических машинах (15.04.02 Технологические машины и оборудование)					
Цель дисциплины		<ul style="list-style-type: none"> – приобретение и усвоение студентами знаний по устройству, принципу действия, рациональной и безопасной эксплуатации современных микропроцессорных систем управления технологическими машинами предприятий агропромышленного комплекса; – практическая подготовка к решению как конкретных производственных задач, так и перспективных вопросов, связанных с эффективным использованием и рационализацией систем управления машинами и аппаратами пищевых производств с учётом технологических, технических, экономических и экологических аспектов. 			
Задачи дисциплины		<ul style="list-style-type: none"> – ознакомление с основными принципами функционирования сложных микропроцессорных систем, применяемых на пищевых производствах; – выбор автоматических средств контроля и управления машинами, аппаратами и технологическими процессами в целом. 			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Профессиональные компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ПК-23	способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной	Знать: основные типы микропроцессорных средств управления, их назначение и функциональные возможности.	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа Интерактивные занятия	Устный ответ Решение ситуационных задач	<p>Пороговый (удовлетворительный) Знает цель и задачи дисциплины.</p> <p>Продвинутый (хорошо) Умеет проводить анализ и комплексную оценку эффективности изучения дисциплины.</p> <p>Высокий (отлично) Владет навыками пла-</p>

	технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения				нирования самостоятельной работы при изучении дисциплины.
ПК-24	способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений	<p>Уметь: обосновывать выбор: показателя эффективности, цели управления, регулируемых и сигнализируемых параметров и каналов внесения;</p> <p>участвовать в разработке проектов, испытаниях средств и систем автоматизации и управления, внедрении их в эксплуатацию.</p> <p>Владеть информацией о функциональных возможностях и технических параметрах микропроцессорных средств управления для использования в технологическом оборудовании.</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Интерактивные занятия</p>	<p>Устный ответ</p> <p>Решение ситуационных задач</p>	<p>Пороговый (удовлетворительный) Знает основные принципы функционирования элементов микропроцессорных систем управления машинами и агрегатами предприятий АПК</p> <p>Продвинутый(хорошо) Знаком с основными этапами разработки проектов автоматизации технологических процессов и оборудования</p> <p>Высокий(отлично) Умеет выбирать и предлагать варианты решения производственных задач с использованием современных систем механизации и автоматизации технологических процессов</p>