

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

(подпись) **Василенко В.Н.**
(Ф.И.О.)

«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование микропроцессоров и микроконтроллеров
(наименование в соответствии с РУП)

Направление подготовки (специальность)

09.03.02 Информационные системы и технологии
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль)

Моделирование и проектирование информационных технологий и систем
(наименование профиля/специализации)

Квалификация выпускника
бакалавр

(в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2013 г. N 1061 "Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования" (с изменениями и дополнениями))

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины “ Программирование микропроцессоров и микроконтроллеров” является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

Об Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД2 _{УК-1} – Решает поставленные задачи, используя системный подход, на основе критического анализа и синтеза информации и оценивает последствия возможных решений
2	ПКв-9	Способность проводить анализ требований к программному обеспечению, выполнять работы по проектированию программного обеспечения	ИД1 _{ПКв-9} - Демонстрирует знания современных методов предпроектного анализа, методов сбора требований к ПО; основные подходы к проектированию ПО; методов моделирования бизнес процессов и спецификации требований; методологию и технологию и средства проектирования программного обеспечения.
3	ПКв-11	Способность выполнять работы по взаимодействию с заказчиком и другими заинтересованными сторонами проекта, по организации заключения договоров, мониторингу и управлению исполнением договоров	ИД1 _{ПКв-11} Демонстрирует знания инструментов и методов управления заинтересованными сторонами проекта. программных средства и платформ инфраструктуры информационных технологий организаций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД2 _{УК-1} – Решает поставленные задачи, используя системный подход, на основе критического анализа и синтеза информации и оценивает последствия возможных решений	Знает: архитектуру, область применения современных аппаратных средств вычислительной техники, номенклатуру и характеристики промышленных контроллеров
	Умеет: выбирать наиболее эффективные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, при помощи аппаратных компонентов
	Владеет: навыками подбора и применения аппаратных средств для решения задач автоматизации и цифровизации производства
ИД1 _{ПКв-9} - Демонстрирует знания современных методов	Знает: способы подключения и настройки промышленных контроллеров в рамках системы управления

дов предпроектного анализа, методов сбора требований к ПО; основные подходы к проектированию ПО; методов моделирования бизнес-процессов и спецификации требований; методологию и технологию и средства проектирования программного обеспечения.	Умеет: использовать промышленные протоколы передачи данных в рамках системы управления
	Владеет: навыками программирования и настройки аппаратных компонентов системы защиты информации, навыками совершенствования систем защиты информации
ИД1 _{ПКв-11} Демонстрирует знания инструментов и методов управления заинтересованными сторонами проекта. программных средства и платформ инфраструктуры информационных технологий организаций	Знает: особенности монтажа промышленных контроллеров, отдельных модулей и способы подключения датчиков и исполнительных устройств
	Умеет: анализировать аппаратные и программные ошибки промышленных контроллеров и причины их появления
	Владеет: навыками анализа правильности отработки алгоритма управления, контроля времени выполнения программы промышленного контроллера, правильность получения и преобразования информации о состоянии системы.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО/СПО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: «Технологии программирования»; «Инструментальные средства информационных систем»; «Объектно-ориентированные системы программирования».

Дисциплина является предшествующей при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	144	144
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	51,4	51,4
Лекции	24	24
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	24	24
Практические занятия	24	24
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	24	24
Лабораторные занятия	-	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	1,2	1,2
Консультация перед экзаменом	2	2
Вид аттестации (зачет, зачет, экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	58,8	58,8
Проработка материалов по конспекту лекций (со-	10	10

беседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)		
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	21,8	21,8
Подготовка к практическим занятиям	5	5
- оформление текста отчетов	2	2
- разработка программы для аппаратных средств	10	10
Курсовой проект	10	10
Контроль	33,8	33,8

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Промышленные контроллеры.	Использование промышленных микроконтроллеров при автоматизации технологических процессов. Классификация промышленных контроллеров. Основные компоненты контроллеров (процессорные модули, модули ввода аналоговых и дискретных сигналов, модули специального назначения). Архитектуры и общие принципы построения централизованных и распределенных систем управления. Уровни промышленных сетей. Протоколы верхнего и нижнего уровня управления.	30,8
2	Инструментальные средства программирования контроллеров.	Общая характеристика и функции сред программирования контроллеров. Системы программирования ISaGRAF, CoDeSys, UnityPro, Step7.	22
3	Языки программирования контроллеров.	Современные языки программирования по стандарту МЭК 6 1131.3. Реализация типовых задач. Достоинства и недостатки, особенности программного кода.	24
4	Использование кросс-платформенных контроллеров при автоматизации технологических процессов.	Понятие о кросс-платформенных контроллерах. Особенности конфигурации и монтажа. Среды программирования контроллеров, основные отличия, новые возможности.	30
	<i>Консультации текущие</i>		1,2
	<i>Консультация перед экзаменом</i>		2
	<i>Экзамен</i>		0,2

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Практические занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Промышленные контроллеры.	10	10	10,8
2	Инструментальные средства программирования контроллеров.	4	4	14
3	Языки программирования контроллеров.	5	5	14

4	Использование кросс-платформенных контроллеров при автоматизации технологических процессов.	5	5	20
	<i>Консультации текущие</i>			1,2
	<i>Консультация перед экзаменом</i>			2
	<i>Экзамен</i>			0,2

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
8 семестр			
1	Промышленные контроллеры.	Введение. Основные термины и определения. применение программируемых микропроцессорных контроллеров в системах автоматического управления. Сравнительный анализ программируемых логических контроллеров и аналоговых технических средств управления. Достоинства и недостатки использования контроллеров. Способы защиты данных при использовании промышленных контроллеров.	10
2	Инструментальные средства программирования контроллеров.	Основные аппаратные модули контроллеров. Модуль источника питания. Назначение, технические характеристики. Процессорный модуль. Классификация, типы, характеристики.	2
		Модули аналогового ввода вывода. Назначение технические характеристики. Модули дискретного ввода вывода. Назначение технические характеристики. Модули специального назначения. Использование в системах защиты информации, контроля доступа, контроля качества изделий.	2
3	Языки программирования контроллеров.	Промышленные протоколы передачи данных. Протокол ASI. HART-протокол. Протокол Modbus. Протокол Bitbus. Протокол Foundation Fieldbus. Протокол Industrial Ethernet	2
		Общая характеристика и функции сред программирования контроллеров. Системы программирования CoDeSys, UnityPro, TIA portal. Языки программирования по стандарту МЭК 61131.3. Создание программ управления. Настройка сетевых коммуникационных параметров контроллера. Запись программы в память прибора	3
4	Использование кросс-платформенных контроллеров при автоматизации технологических процессов.	Понятие о кросс-платформенных контроллерах. Особенности конфигурации и монтажа.	2
		Среды программирования контроллеров, основные отличия, новые возможности. Создание и отладка программы. Запись программы в память контроллера	3

*в форме практической подготовки

5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	Промышленные контроллеры.	Методика программной настройки промышленных контроллеров	2
		Область памяти контроллера. Выделение дополнительной памяти для программы пользователя.	4
		Работа с адресами входов и выходов контроллера. Настойки коммуникации контроллера с датчиками и исполнительными устройствами	4
2	Инструментальные средства программирования контроллеров.	Способы объявления переменных. Выбор типа переменных в зависимости от типа датчика и исполнительного устройства датчиков	2
		Настройка коммуникаций между модулями контроллера.	2
3	Языки программирования контроллеров	Программная настройка типового контура регулирования	2
		Решение задач управления с использованием различных языков программирования.	3
4	Использование кросс-платформенных контроллеров при автоматизации технологических процессов.	Особенности среды программирования кросс-платформенных контроллеров. Основные элементы интерфейса, взаимодействия между окнами.	2
		Настройка коммуникации контроллера и рабочей станции. Назначение портов процессорного модуля. Задание маски подсети и IP-адресов. Проверка сетевого взаимодействия.	3

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Промышленные контроллеры.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	7
		Подготовка к практическим занятиям	1
		Оформление текста отчетов	0,5
		Разработка программ для аппаратных средств	3
2	Инструментальные средства программирования контроллеров.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	7
		Подготовка к практическим занятиям	1
		Оформление текста отчетов	0,5
		Разработка программ для аппаратных средств	3
3	Языки программирования контроллеров	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	7
		Подготовка к практическим занятиям	1
		Оформление текста отчетов	0,5
		Разработка программ для аппаратных средств	4
		Выполнение курсового проекта	5
4	Использование кросс-платформенных контроллеров при автоматизации технологических	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	10,8
		Подготовка к практическим занятиям	2

	процессов	Оформление теста отчётов	0,5
		Выполнение курсового проекта	5

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Учебные и периодические печатные издания, имеющиеся в библиотечном фонде образовательной организации:

6.1.1. Кудряшов, В. С. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами [Текст] / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев, С. В. Рязанцев и др. Воронеж. университет инженер. технол. – Воронеж, 2014. – 144 с.

6.1.2. Настройка и программирование цифровых систем управления с использованием контроллеров, панелей оператора и частотных преобразователей (Теория и практика) [Текст] : учеб. пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев [и др.]; Воронеж. гос. унив. инж. техн. – Воронеж : ВГУИТ, 2020. – 215 с.

6.1.3. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 1 [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. Воронеж. гос. унив. инж. техн. – Воронеж : ВГУИТ, 2014. – 220 с.

6.2 Дополнительная литература

6.2.1. Минаев И.Г. Программируемые логические контроллеры [Текст]. – Ставрополь: Агрис, 2010. – 128 с.

6.2.2. Харазов, В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами [Текст] : учеб. пособие (гриф УМО) / В. Г. Харазов. – СПб.: Профессия, 2009. – 592 с.

6.2.3. Авдеев В.А. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование, Рекомендовано УМО вузов [Текст]. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 848 с.

6.2.4. Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования [Текст]. – М.: Солон-Пресс, 2009. – 256 с.

Периодические издания:

6.2.5. «Современные технологии автоматизации»

6.2.6. «Автоматизация и производство»

Электронные ресурсы

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека online»<http://biblioclub.ru>:

1. Белоус А.И., Емельянов В.А., Турцевич А.С. Основы схемотехники микроэлектронных устройств [Текст] / Издательство: РИЦ «Техносфера», 2012. – 472 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=214288&sr=1

2. Сажнев, А.М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие / А.М. Сажнев, И.С. Тырышкин ; - Новосибирск : ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2015. - 158 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458701>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 2 [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. Воронеж. гос. унив. инж. техн. – Воронеж : ВГУИТ, 2014. – 204 с

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?

Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Портал открытого on-line образования	http://npod.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: информационная среда для дистанционного обучения «Moodle», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен», среды программирования контролеров CoDeSys, TIA portal

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – Microsoft Office, CoDeSys, локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

На кафедре информационных и управляющих систем для освоения дисциплины имеется несколько учебных лабораторий и компьютерных классов (а.327, а. 326). При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение заданий на лабораторных занятиях на лабораторных стендах ауд. 320, как с использованием компьютера, так и без него, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой, консультации преподавателей при выполнении самостоятельной работы. Имеются наглядные и научно-методические указания и материалы к техническим средствам обучения.

Для освоения разделов дисциплины необходимо широко распространенное программное обеспечение фирмы Microsoft: операционная система MS Windows версии 2000

Аудитория 327: стеллажи с описанием приборов ОВЕН и примерами схем автоматизации, рабочие станции (текстовый редактор Word, интегрированная среда AutoCAD), учебные комплексы (управляющие рабочие станции (программы-конфигураторы приборов ОВЕН, SCADA-системы ОВЕН, Trace Mode), шкафы автоматического управления с микропроцессорными приборами: цифровые регуляторы ТРМ1, ТРМ101, ТРМ251, модули ввода/вывода МВ110, МВА8, МВУ8, программируемые логические контроллеры ПЛК110, операторские сенсорные панели СП270, счетчики импульсов СИ8, блоки питания БП14, эмуляторы печи ЭП10, термометры сопротивления дТС035-50М.В3.120, термопары ДТПЛ015-010.100, преобразователи интерфейсов АС4).

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля).**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4зачётных единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоёмкости по семестрам, ак. ч
		9 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	20,2	20,2
Лекции	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	8	8
Консультации текущие	1,7	1,7
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	117	117
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	3	3
Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование)	100	100
Выполнение контрольной работы	10	10
Оформление текста контрольной работы	4	4
Контроль	6,8	6,8