

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**
(МИ ВлГУ)

Кафедра УКТС

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
_____21.05.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

*Информационно-техническое обеспечение автоматизированных систем
управления*

Направление подготовки

*11.03.02 Инфокоммуникационные технологии
и системы связи*

Профиль подготовки

*Интеллектуальная электроника и
высокоуровневый интернет вещей*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
5	180 / 5	32	16	32	5,2	0,35	85,55	67,8	Экз.(26,65)
Итого	180 / 5	32	16	32	5,2	0,35	85,55	67,8	26,65

Муром, 2024 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: обучение студентов навыкам разработки информационно-технического обеспечения, типовых систем автоматизированного управления технологическими процессами.

Задачами дисциплины являются: ознакомление студентов с основными принципами построения автоматизированных систем управления технологическими процессами, разработке алгоритмов и базового программного обеспечения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Базовыми дисциплинами являются: "Информатика", "Электроника и программирование микропроцессорных устройств". Базирующимися являются дисциплины: "Инфокоммуникационные технологии в производстве", "Аналитика потоковых данных", "Хранилища данных и облачные технологии" и другие, а так же выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1 Разрабатывает алгоритмы функционирования программного обеспечения	Знать принципы построения алгоритмов функционирования программного обеспечения автоматизированных систем управления (ОПК-5.1) Уметь выбирать логически правильные и эффективные алгоритмы (ОПК-5.1) Владеть навыками построения алгоритмов функционирования программного обеспечения (ОПК-5.1)	тест, отчет, тест
	ОПК-5.2 Разрабатывает программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	Знать системы программирования, технологии структурного и блочного программирования (ОПК-5.2) Уметь использовать языки и среды программирования для автоматизированных систем управления (ОПК-5.2) Владеть навыками разработки программного обеспечения для автоматизации технологических процессов (ОПК-5.2)	
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий	ОПК-4.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий	Знать принципы работы современных информационных технологий (ОПК-4.1) Уметь решать задачи	тест, отчет, тест

технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		проектирования автоматизированных систем управления с использованием современных информационных технологий (ОПК-4.1) Владеть навыками использования современных информационных технологий для разработки автоматизированных систем управления (ОПК- 4.1)	
--	--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Автоматизированные системы	5	4							32	тестирование
2	Информационно-техническое обеспечение	5	28	16	32					35,8	отчет, тестирование
Всего за семестр		180	32	16	32			5,2	0,35	67,8	Экз.(26,65)
Итого		180	32	16	32			5,2	0,35	67,8	26,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 1. Автоматизированные системы

Лекция 1.

Общие сведения о автоматизированных системах. Виды и этапы технологических процессов (2 часа).

Лекция 2.

Сетевые протоколы. Построение распределенных систем сбора данных и управления (2 часа).

Раздел 2. Информационно-техническое обеспечение

Лекция 3.

Приводы исполнительных механизмов (2 часа).

Лекция 4.

Преобразователи частоты (2 часа).

Лекция 5.

Измерительные устройства в технологическом процессе (2 часа).

Лекция 6.

Программируемые контроллеры. Ресурсы ПЛК (2 часа).

Лекция 7.

Системы программирования ПЛК (2 часа).

Лекция 8.

Программирование ПЛК в системе CoDeSys (2 часа).

Лекция 9.

Разработка программ для ПЛК в графических языках программирования (2 часа).

Лекция 10.

Разработка программ для ПЛК в текстовых языках программирования (2 часа).

Лекция 11.

Управление дискретными объектами, процессами (2 часа).

Лекция 12.

Управление аналоговыми объектами, процессами (2 часа).

Лекция 13.

Программируемые реле. Ресурсы ПР. Среды разработки (2 часа).

Лекция 14.

OPC серверы. SCADA пакеты для ПЛК (2 часа).

Лекция 15.

Построение интеллектуальных систем АСУТП (2 часа).

Лекция 16.

Настройка искусственных нейронных сетей в системах АСУ (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 5

Раздел 2. Информационно-техническое обеспечение

Практическое занятие 1

Программирование контроллера на языке LD (2 часа).

Практическое занятие 2

Программирование контроллера на языке ST (2 часа).

Практическое занятие 3

Программирование контроллера на языке FBD (2 часа).

Практическое занятие 4

Программирование контроллера на языке CFC (2 часа).

Практическое занятие 5

Разработка визуализации в среде CODESYS (2 часа).

Практическое занятие 6

Программирование реле ОВЕН в режиме симулятора (2 часа).

Практическое занятие 7

Конфигурирование панели оператора СП-307 (2 часа).

Практическое занятие 8

Обмен данными между панелью оператора и контроллером (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 5

Раздел 2. Информационно-техническое обеспечение

Лабораторная 1.

Основы работы в среде CoDeSys (4 часа).

Лабораторная 2.

Разработка простой системы автоматического регулирования технологического параметра (4 часа).

Лабораторная 3.

Реализация системы управления на базе ПЛК (4 часа).

Лабораторная 4.

Разработка системы дистанционного управления на базе ПЛК. Разработка системы управления (4 часа).

Лабораторная 5.

Разработка системы дистанционного управления на базе ПЛК. Создание интерфейса управления (4 часа).

Лабораторная 6.

Разработка распределенной системы сбора данных и управления Часть 1 (4 часа).

Лабораторная 7.

Разработка распределенной системы сбора данных и управления Часть 2 (4 часа).

Лабораторная 8.

Разработка многоуровневой автоматизированной системы управления технологическим процессом (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Элементы технологических операций.
2. Средства выполнения технологических процессов.
3. Параметры, определяющие выбор структуры автоматизированной системы. Критерии оценки промышленных контроллеров. Выбор конфигурации ПЛК.
4. Стандарты передачи данных. Основные сведения о сетях передачи данных.
5. Модель ISO OSI и сетевые протоколы различных уровней.
6. Ввод аналоговых сигналов в ПЛК. Типичные аналоговые сигналы и их характеристики. Стандартные сигналы.
7. Параметры каналов аналогового ввода: разрешающая способность, периодичность преобразования, мультиплексированные входы, фильтрация.
8. Защита и гальваническая развязка аналоговых входов.
9. Вывод аналоговых сигналов в ПЛК. Стандартные аналоговые выходные сигналы.
10. Функции аналоговых сигналов. Защита и гальваническая развязка аналоговых выходов.
11. Ввод дискретных сигналов. Стандартные сигналы, применяемые в промышленности.
12. Защита и гальваническая развязка дискретных входов.
13. Вывод дискретных сигналов. Стандартные типы дискретных выходов.
14. Усилительные и коммутационные устройства промышленных контроллеров.
15. Ввод сигналов специальных типов. Число-импульсные и частотные сигналы и их применение в системах сбора данных. Быстродействующие счетные входы ПЛК. Считыватели штрих-кода.
16. Стандарты передачи данных. Основные сведения о сетях передачи данных.
17. Простые средства управления и индикаторы. Цифровые входы и выходы. Предупредительная и аварийная сигнализация. Графические панели.
18. Средства программирования контроллеров.
19. Языки программирования стандарта МЭК 61131.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении

лабораторных работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Трофимов, В. Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами : учебное пособие / В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 256 с. — ISBN 978-5-9729-0488-4. — Текст : электронный - <http://www.iprbookshop.ru/98392.html>
2. Давыдов, В. Г. Автоматизированные системы комплексного мониторинга и управления технологическими процессами : учебное пособие / В. Г. Давыдов, В. Н. Хохловский. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2019. — 65 с. — ISBN 978-5-7422-6698-3. — Текст : электронный - <http://www.iprbookshop.ru/99817.html>
3. Шельпяков, А. Н. Автоматизированное управление технологическими системами и процессами : учебное пособие / А. Н. Шельпяков. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-9729-1094-6. - <https://www.iprbookshop.ru/123995.html>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Романов Р.В., Дорофеев Н.В. Контроллеры для систем автоматизации: Практикум для студентов образовательных программ 12.03.01 Приборостроение; 27.03.04 Управление в технических системах / сост. Романов Р.В., Дорофеев Н.В. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. (6,1 Мб). - Муром: МИ ВлГУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования: процессор x86 с тактовой частотой 500 МГц и выше; 512 Мб ОЗУ; Windows XP/7/8; видеокарта SVGA 1280x1024 High Color (32 bit); привод CD-ROM. – Загл. с экрана. - № государственной регистрации 0321704437, 64 с. - https://evrika.mivlgu.ru/index.php?mod=view_book&com=read_book&book_id=3050
2. Волков, М. А. Управление техническими и технологическими системами : учебное пособие / М. А. Волков, А. Ю. Постыляков, Д. В. Исаков ; под редакцией С. И. Паршакова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-9729-0787-8. - <https://www.iprbookshop.ru/123902.html>
3. Хаустов, И. А. Системы управления технологическими процессами : учебное пособие / И. А. Хаустов, Н. В. Суханова. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-00032-372-4. — Текст : электронный - <http://www.iprbookshop.ru/88454.html>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;

- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Системы автоматизации: www.owen.ru

центр информационных технологий (<http://citforum.ru>).

Программное обеспечение:

Не предусмотрено.

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru

evrika.mivlgu.ru

owen.ru

citforum.ru).

mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория компьютерных технологий в приборостроении

Компьютер E8400 – 11 шт., Компьютер E5500 – 2 шт.; Коммутатор TRENDnet;
Видеопроектор мультимедийный; Экран настенный.

Лаборатория систем автоматического управления

Коммутатор Dlink DGS-1008P – 1 шт.; Мультимедийный комплекс обучения монтажу и работе аналоговой и цифровой схемотехники «Легс 4» – 1 шт.; Мультимедийная станция обучения монтажу и работе цифровой микроэлектроники «Легс 3» - 1 шт.; Мультимедийная станция обучения монтажу и работе цифровой схемотехники «Легс 2» – 2 шт.; Стенд «Модель котельной» – 1 шт.; Стендовый комплект учебного оборудования «Промышленные датчики температуры» - 1 шт., Комплект учебного оборудования «Цифровая электроника» (настольный, компьютерный) - 1 шт.; проектор Acer; экран настенный «ScreenMedia Economy-P»

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; прорабатывает лекционный материал, пользуясь рекомендованной литературой.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и программной реализацией алгоритмов обработки информации. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в лаборатории. Обучающиеся выполняют задание на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение

учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи и профилю подготовки
Интеллектуальная электроника и высокоуровневый интернет вещей
Рабочую программу составил к.т.н., доцент Романов Р.В. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УКТС

протокол № 37 от 16.05.2024 года.

Заведующий кафедрой УКТС _____ *Дорофеев Н.В.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической
комиссии факультета

протокол № 9 от 17.05.2024 года.

Председатель комиссии ФИТР _____ *Рыжкова М.Н.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Информационно-техническое обеспечение автоматизированных систем управления

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=4190>

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	2 практические работы, 2 лабораторные работы	20
Рейтинг-контроль 2	3 практические работы, 3 лабораторные работы	20
Рейтинг-контроль 3	3 практические работы, 3 лабораторные работы, тестирование	20
Посещение занятий студентом		0
Дополнительные баллы (бонусы)		0
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		0

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Вопросы для тестирования размещены
<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=4190>
 Вопросы для подготовки к экзамену <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=4190>

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Для оценивания сформированных у студента знаний, умений и навыков имеются типовые задания. Все типовые задания разбиты на 3 блока: блок 1 - для оценивания знаний, блок 2 - для оценивания умений, блок 3 - для оценивания навыков (владений). Каждый блок включает вопросы своего уровня сложности и оценивается определенным количеством баллов. Максимальный балл, который может набрать студент при правильном ответе на все вопросы, равняется 40.

Тест для оценки знаний, умений и навыков студента состоит из 10 вопросов и формируется на основе типовых заданий программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ в автоматическом режиме (три вопроса из блока 1, три вопроса из блока 2 и четыре вопроса из блока 3). Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов, с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется экзаменационная оценка.

При проведении устного опроса студент отвечает на выбранные случайным образом вопросы из перечня тем и в зависимости от полноты и правильности ответа с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется экзаменационная оценка.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Высокий уровень
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	Пороговый уровень
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

ПЛК в которых модули ввода-вывода выполнены в отдельных корпусах, соединяются с модулем контроллера по сети и могут быть расположены на расстоянии до 1,2 км от процессорного модуля

Укажите язык программирования ПЛК относящиеся к релейным

Данный фрагмент программы управляет включением зеленого цвета светофора. Необходимо чтобы он горел 10 секунд, в какой строчке необходимо внести изменения

Расставьте этапы создания программного обеспечения ПЛК в последовательном порядке:

1. Создание алгоритма работы управляющей программы;
2. Анализ технологического процесса;
3. Определение входных/выходных переменных контроллера;
4. Создание программы в инструментальной среде;
5. Отладка программы на ПЛК;

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=4190>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.