


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета компьютерных
систем и информационных технологий
Кочевский А. А.
« 19 » 04 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Информационные системы средств автоматизации»

по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

магистерская программа Информационное обеспечение систем автоматизированного управления технологическими процессами и производствами

Луганск 2023

Лист согласования РПУД


Рабочая программа учебной дисциплины «Информационные системы средств автоматизации» по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств – 15 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Информационные системы средств автоматизации» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.11.2020 №1452 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 18 февраля 2021 года за № 62547, учебного плана по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, (магистерская программа «Информационное обеспечение систем автоматизированного управления технологическими процессами и производствами») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ


канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий Кратинов А. Г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий
18 апреля 2023 г., протокол № 17


Заведующий кафедрой автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий _____  Колесников А. В.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована:

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий _____  Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий
19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий _____  Ветрова Н. Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины заключается в формировании знаний и умений для выполнения инженерно-исследовательских работ по созданию систем автоматизации технологических процессов и производств, получение умений по разработке моделей образцов новой техники и их экспериментального исследования.

Основными задачами изучения дисциплины являются приобретение знаний, необходимых для обоснования выбора параметров и характеристик структурных и схемотехнических решений при разработке распределенных информационно-управляющих систем, их моделирования и исследования средствами программных симуляторов.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «**Информационные системы средств автоматизации**» относится к циклу профессиональных дисциплин.

Основывается на дисциплинах «Управляющие вычислительные системы производственных процессов», «Алгоритмизация управления технологическими процессами».

Является основой для дисциплины «Автоматизированные системы управления качеством».

Содержание дисциплины является логическим продолжением изученных технических дисциплин бакалавриата или специалитета и первого курса магистерской подготовки и служит основой для освоения навыков разработки и исследования современных систем управления, в частности, распределенных и встраиваемых систем в соответствии с нормативными требованиями отечественных и международных стандартов, служит основой для освоения дисциплин

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Современные средства и методы разработки прикладных программ автоматизации», должны

знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами; современные технологии проектирования автоматизированных систем управления; способы формулирования целей и задач исследования, выявления приоритетов при решении задач профессиональной деятельности, способов выбора и создания критериев оценки результатов исследований;

уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла; формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований;

владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта; способностью формулирования целей и задач исследования, выявления приоритетов при решении задач профессиональной деятельности, способов выбора и создания критериев оценки результатов исследований.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО):

профессиональных:

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований.

ПК-1 Способен использовать современные технологии проектирования для разработки конкурентоспособных автоматизированных систем управления.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	288 (8,0 зач. ед)	288 (8,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	106	20
Лекции	60	12
Семинарские занятия	-	-

Практические занятия	46	8
Лабораторные работы		-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Индивидуальное задание	18	18
Самостоятельная работа студента (всего)	182	268
Форма аттестации	зачет\экзамен	зачет\экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

При изложении дисциплины в качестве основной дидактической единицы, подлежащей усвоению принята «лекция». Каждая лекция имеет тему и развернутый план изложения материала.

4.3. Лекции

2 семестр

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Место и роль РИУС в современных кибернетических системах.	2	-
2	Структурное построение РИУС	2	2
3	Структурирование информационных потоков в многоуровневой сетевой АСУТП	2	-
4	Варианты архитектурного построения РИУС		-
5	Характеристика подсистем РИУС. Элементы интерфейса оператора. Подсистема диспетчерского управления. Коммуникационная подсистема.	2	-
6	Сети датчиков и исполнительных устройств. Сети управления процессом	2	2
7	Организация связи между компонентами РИУС	2	
8	Подсистема сбора и первичной обработки информации (ПСОИ). Выбор модулей.	2	2
9	Обзор отечественной и зарубежной микросхемотехники РИУС.	2	--
10	Защита РИУС от воздействия помех		-
11	Алгоритмы первичной обработки данных в ПСОИ.	2	-
12	Оценка погрешностей программных модулей ПСОИ.	2	--
13	Погрешности вычисления управляющих воздействий. Выбор микроконтроллера для целей управления.	2	-
14	Интерфейсы распределенных информационно-управляющих систем. Интерфейс RS-485.	2	-

15	Интерфейсы RS-485, RS-422 и RS-232.	2	-
16	Интерфейсы "токовая петля", «I2C», «1Wire».	2	-
Итого:		32	6

3 семестр

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Пропорциональный, интегральный и дифференциальный принципы управления в САУ. Практические аспекты. Моделирование	4	2
2	Структура подсистемы управления технологическим процессом. Методика расчета параметров настройки ПИД регулятора.	2	2
3	Практический пример расчета параметров ПИД регулятора. Исследование робастной устойчивости.	2	-
4	Обзор алгоритмов управления технологическими объектами - модальное управление, нечеткое регулирование, адаптивное управление, релейное управление.	2	-
5	Исследование переходных процессов САУ и определение оптимальных параметров настройки ПИД регулятора программными моделирующими средствами.	2	-
6	Алгоритмическая структура локальной системы с цифровым устройством управления	2	-
7	Выбор и расчет параметров ЦАП и АЦП устройства цифрового управления	2	-
8	Автоматизация опасных промышленных объектов и производств	4	-
9	Элементы электрической защиты объектов автоматизации	2	-
10	Обзор основных информационных систем, обеспечивающих функционирование современного предприятия.	2	-
11	Промышленная сеть Profibus	2	-
12	Сетевая технология Промышленный Ethernet	2	-
Итого:		28	4

4.4. Практические занятия

2 семестр

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Изучение технических характеристик, конфигурирования, принципов использования и инструментария моделирующей среды эмулятора Proteus.	4	2
2	Изучение порядка работы со схемными компонентами, создание и исследование работы модели несложной цифровой электронной схемы в программной среде эмулятора Proteus.	4	-
3	Подключение цифровых датчиков температуры DS18B20 к микроконтроллеру	4	4
4	Подключение дисплея Nokia 5110 к микроконтроллеру. Вывод на дисплей показания датчиков температуры	4	2
5	Подключение, отладка и программирование интерфейса I2C.	4	-
6	Изучение технических характеристик и реализация интерфейса RS-485	4	
7	Разработка модели игрового компьютера на базе микропроцессора AT89C51	4	-
8	Создание и исследование модели микропроцессорной системы сбора, обработки и передачи информации сенсоров в локальную сеть	4	-
Итого:		32	8

Практические занятия

3 семестр

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Изучение порядка работы со схемными компонентами. Моделирование динамических звеньев САУ в программной среде Simulink.	2	2
2	Моделирование и исследование работы модели САУ	4	2
3	Моделирование САУ по выбору студента (по теме магистерской работы)	4	4
4	Исследование переходных процессов в САУ средствами моделирования.	4	-
Итого:		14	8

4.5. Самостоятельная работа студентов 1 семестр

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Архитектурное, структурное, схемотехническое построение РИУС.	Индивидуальная работа с литературой и конспектами лекций (усвоение текущего учебного материала)	6	10
2	Изучение подсистем РИУС.	Индивидуальная работа с литературой и конспектами лекций (усвоение текущего учебного материала)	8	10
3	Алгоритмы первичной обработки данных в ПСОИ.	Индивидуальная работа с литературой и конспектами лекций (усвоение текущего учебного материала)	6	10
4	Расчет погрешностей программных модулей ПСОИ	Индивидуальная работа с литературой и конспектами лекций (усвоение текущего учебного материала)	6	10
5	Сети датчиков и исполнительных устройств	Индивидуальная работа с литературой и конспектами лекций (усвоение текущего учебного материала)	6	10
6	Выбор модулей ПСОИ	Индивидуальная работа с литературой и конспектами лекций (усвоение текущего учебного материала)	6	10
7	Моделирование и исследование микропроцессорных устройств автоматизации в прграммной среде симулятора Proteus (В соответствии с тематикой практических (лабораторных) работ, перечисленных в табл. 4.4)	Подготовка к практическим (лабораторным) работам и оформление отчетов	24	18
8	Разработка и отладка модели электронной схемы устройства электроавтоматики в среде эмулятора	Индивидуальное задание	18	18
Итого:			80	96

Самостоятельная работа студентов 2 семестр

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Алгоритмы управления и качественные показатели работы САУ.	Индивидуальная работа с литературой и конспектами лекций (усвоение текущего учебного материала)	15	24
2	Подсистемы управления технологическим процессом.	Индивидуальная работа с литературой и конспектами лекций (усвоение текущего учебного материала)	15	24
3	Расчета параметров ПИД регулятора. Оценка робастности.	Индивидуальная работа с литературой и конспектами лекций (усвоение текущего учебного материала)	15	24
4	Алгоритмы управления технологическими объектами	Индивидуальная работа с литературой и конспектами лекций (усвоение текущего учебного материала)	15	24
5	Структура и особенности цифровых САУ	Индивидуальная работа с литературой и конспектами лекций (усвоение текущего учебного материала)	15	24
6	Электрическая и информационная защита объектов автоматизации	Индивидуальная работа с литературой и конспектами лекций (усвоение текущего учебного материала)	15	24
7	Моделирование и исследование САУ технологическим процессом. (В соответствии с тематикой практических (лабораторных) работ, перечисленных в табл. 4.4)	Подготовка к практическим (лабораторным) работам и оформление отчетов	12	28
Итого:			102	172

4.6. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы/проекты не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование аудиовизуальных средств и презентаций при чтении лекций и электронных образовательных ресурсов (электронный конспект и методические указания, размещенные во внутренней сети) при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, лекции с применением мультимедиа-технологий. Ряд лекций проводится в форме бесед и дискуссий. В работе со студентами заочной формы обучения используется электронная почта.

Чтению лекций опирается на предметно-ориентированную технологию концентрированного обучения. При выполнении лабораторных работ используются Личностно-ориентированные технологии - обучения как учебного исследования, а также технология коллективной мыследеятельности. В индивидуальной работе - технология разноуровневого обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- доклады, сообщения;
- тестирование;
- письменные домашние задания;
- контрольные работы;
- лабораторные работы;
- защита лабораторных работ (тестирование).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета во втором и экзамена в третьем семестре (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач) либо в сочетании различных форм (компьютерного тестирования, решения задач и пр.) Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Парфенова Е.В., Информационные технологии / Е.В. Парфенова - М. : МИСиС, 2018. - 56 с. - ISBN -- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант

студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/misis_0020.html (дата обращения: 01.09.2022).

3. Кузьмин В.В., Современные методы и средства формирования измерительных сигналов в АСУТП : учебник / Кузьмин В. В. - Казань : Издательство КНИГУ, 2017. - 276 с. - ISBN 978-5-7882-2223-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788222233.html> (дата обращения: 01.09.2022).

4. Васильева М.Ю., Синтез линейных систем автоматического управления в среде MATLAB : учебно-методическое пособие / М.Ю. Васильева, А.А. Усманова, И.Г. Габдрахманов, А.И. Валиев - Казань : Издательство КНИГУ, 2018. - 176 с. - ISBN 978-5-7882-2270-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788222707.html> (дата обращения: 01.09.2022).

б) дополнительная литература

1. Фатькин Г.А., Распределенные системы управления и последовательные шины передачи данных : метод. указ. к лаб. работе № 4 практикума ТСАНИ / Фатькин, Г. А. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2018. - 28 с. - ISBN -- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ngu010.html> (дата обращения: 12.01.2020)
2. Боровский А.С., Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах : учебное пособие / Боровский А.С. - Оренбург: ОГУ, 2017. - ISBN 978-5-7410-1853-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741018538.html> (дата обращения: 01.09.2022 г.)
3. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах ГОСТ 2.710-81
4. Правила выполнения электрических схем. ГОСТ 2.702-75
5. Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга – СПб: «ДЕАН», 2006. – 552 с.
6. WebIOPi - The Raspberry Pi Internet of Things Framework. [Electronic resource]. - Mode of access: <http://webiopi.trouch.com/>, 2016.
7. Internet of Things for Everyone. [Electronic resource]. - Mode of access: <https://www.weaved.com/>, 2016.
8. Комплексная система домашней автоматизации на Raspberry Pi. [Electronic resource]. - Mode of access: <http://electromost.com/>, 2014.

9. Мясищев А.А. Интернет электро - розетка на основе мини компьютера Raspberry Pi и фреймворка WebIOPi. Практика для студентов. [Electronic resource]. - Mode of access: https://sites.google.com/site/webstm32/internet_rozetka, 2016.

в) методические указания:

1. Конспект лекций по дисциплине «Информационные системы средств автоматизации» для студентов дневной и заочной формы, обучающихся по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». Сост: А.Г. Кратинов, - Луганск: ГОУВПОЛНР ЛНУ им. В. Даля, 2019 г. - 115 с.
2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Информационные системы средств автоматизации» для студентов специальности 15.04.04 «автоматизация технологических процессов и производств» дневной и заочной форм обучения. Сост: Кратинов А.Г. - Луганск: ГОУВПОЛНР ЛНУ им. В. Даля, 2019 г. 74 - с.
3. Методические указания к самостоятельной работе студентов для выполнения индивидуального задания по дисциплине «Информационные системы средств автоматизации» для студентов специальности 15.04.04 «автоматизация технологических процессов и производств» дневной и заочной форм обучения. Сост: А.Г. Кратинов, - Луганск: ГОУВПОЛНР ЛНУ им. В. Даля, 2019 г. – 8 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» –

<https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

- поисковые системы "Yandex", "Google";

- адреса ресурсов Интернет:

<https://gigabaza.ru>

[https:// http://webiopi.trouch.com/](https://http://webiopi.trouch.com/)

[https:// www.weaved.com/](https://www.weaved.com/)

[https:// http://electromost.com/](https://http://electromost.com/)

4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Информационные системы средств автоматизации» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).

Лабораторные работы: компьютерная аудитория с доступом к локальным ресурсам и интернет.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice

Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/