

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.

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Программирование контроллеров»

по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

профиль подготовки «Компьютерные и специализированные системы автоматизации производств»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД


Рабочая программа учебной дисциплины «Программирование контроллеров» по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. – 12 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Программирование контроллеров» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 года № 730 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 03 сентября 2021 года за № 64887, учебного плана по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, (профиль «Компьютерные и специализированные системы автоматизации производств») 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 Малахов О. В.

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 – формирование у студентов целостного представления и устойчивых практических навыков в программировании промышленных контроллеров, как звена нижнего и среднего уровня систем автоматизированного управления технологическими процессами.

Задачи: формирование у студентов целостной структуры знаний о языках программирования и методологии разработки программного обеспечения промышленных контроллеров в составе систем автоматизированного управления технологическими процессами.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Программирование контроллеров» входит в блок дисциплин части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Микропроцессорная техника в системах управления».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Программирование контроллеров», должны

знать: методику разработки концепции автоматизированных систем управления технологическими процессами; методические и законодательные основы осуществления руководства работниками, выполняющими проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами;

уметь: разрабатывать концепции автоматизированных систем управления технологическими процессами; осуществлять руководство работниками, выполняющими проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами;

владеть: навыками разработки концепции автоматизированных систем управления технологическими процессами; навыками руководства работниками, выполняющими проектирование автоматизированной системы управления технологическими процессами.

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):

ПК-1 Способен проводить анализ технологических процессов механосборочного производства с целью выявления операций,

подлежащих автоматизации и механизации.

ПК-3 Способен осуществлять подготовку текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	144 (4 з.е.)	-	144 (4 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	84	-	18
Лекции	28	-	6
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	28	-	6
Лабораторные работы	28	-	6
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	18	-	18
Самостоятельная работа студента (всего)	60	-	126
Форма аттестации	экзамен	-	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 7

- Тема 1. Контролеры VIPA System 100.
- Тема 2. Конструкция контролеров VIPA System 100.
- Тема 3. Программная система WinPLC7.
- Тема 4. Симуляция OB1 с помощью симуляции PLC маски.
- Тема 5. Целевой объект: внешняя цель или внутренний симулятор.
- Тема 6. Символическое программирование, создание FC, FB И DB.
- Тема 7. Создание блока глобальных данных, загрузка и тестирование программы, работа с библиотеками.
- Тема 8. Работа с глобальным буфером, проверка PLC программы.
- Тема 9. Работа с программным PLC системы WINPLC7.
- Тема 10. Резервирование (BACKUP) и восстановление (RESTORE) PLC программы. Мастер создания последовательностей. SPS-анализатор для S7+S5 "WINPLC-ANALYZER".
- Тема 11. Проверка на согласованность. Определение причины остановки. Дистанционное обслуживание WINPLC7.
- Тема 12. Работа с аппаратным конфигуратором.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Контролеры VIPA System 100	2	-	0,5
2	Конструкция контролеров VIPA System 100	2	-	0,5
3	Программная система WinPLC7	4	-	0,5
4	Симуляция OB1 с помощью симуляции PLC маски	2	-	0,5
5	Целевой объект: внешняя цель или внутренний симулятор	2	-	0,5
6	Символическое программирование, создание FC, FB И DB	4	-	0,5
7	Создание блока глобальных данных, загрузка и тестирование программы, работа с библиотеками	2	-	0,5
8	Работа с глобальным буфером, проверка PLC программы	2	-	0,5
9	Работа с программным PLC системы WINPLC7	2	-	0,5
10	Резервирование (BACKUP) и восстановление (RESTORE) PLC программы. Мастер создания последовательностей. SPS-анализатор для S7+S5 "WINPLC-ANALYZER"	2	-	0,5
11	Проверка на согласованность. Определение причины остановки. Дистанционное обслуживание WINPLC7	2	-	0,5
12	Работа с аппаратным конфигуратором	2	-	0,5
Итого:		28	-	6

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Ознакомление с работой СРЕДЫ разработки WinPLC7 и описание ПЛК Серии VIPA 100v	4	-	0,5
2	Использование программного пакета VIPA при проектировании логических цепей (использование логических функций)	4	-	0,5
3	Использование программного пакета VIPA при проектировании логических цепей (использование таймеров)	4	-	1
4	Использование программного пакета VIPA при проектировании логических цепей (использование счетчиков)	4	-	1
5	Изучение арифметических и математических функций программного пакета VIPA при проектировании	4	-	1

	логических цепей			
6	VIPLA, программирование с помощью символов, создание программы с функциональными блоками и блоками данных	4	-	1
7	Программирование логических цепей с использованием ПЛК VIPLA	4	-	1
Итого:		28	-	6

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Ознакомление с работой СРЕДЫ разработки WinPLC7 и описание ПЛК Серии VIPLA 100v	4	-	0,5
2	Использование программного пакета VIPLA при проектировании логических цепей (использование логических функций)	4	-	0,5
3	Использование программного пакета VIPLA при проектировании логических цепей (использование таймеров)	4	-	1
4	Использование программного пакета VIPLA при проектировании логических цепей (использование счетчиков)	4	-	1
5	Изучение арифметических и математических функций программного пакета VIPLA при проектировании логических цепей	4	-	1
6	VIPLA, программирование с помощью символов, создание программы с функциональными блоками и блоками данных	4	-	1
7	Программирование логических цепей с использованием ПЛК VIPLA	4	-	1
Итого:		28	-	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Контролеры VIPLA System 100	Закрепление лекционного материала, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	5	-	10
2	Конструкция контролеров VIPLA System 100	Закрепление лекционного материала, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	5	-	10
3	Программная система WinPLC7	Закрепление лекционного материала, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	5	-	10

№	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
4	Симуляция ОВ1 с помощью симуляции PLC маски	Закрепление лекционного материала, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	5	-	10
5	Целевой объект: внешняя цель или внутренний симулятор	Закрепление лекционного материала, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	5	-	10
6	Символическое программирование, создание FC, FB И DB	Закрепление лекционного материала, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	5	-	10
7	Создание блока глобальных данных, загрузка и тестирование программы, работа с библиотеками	Закрепление лекционного материала, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	5	-	11
8	Работа с глобальным буфером, проверка PLC программы	Закрепление лекционного материала, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	5	-	11
9	Работа с программным PLC системы WINPLC7	Закрепление лекционного материала, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	5	-	11
10	Резервирование (BACKUP) и восстановление (RESTORE) PLC программы. Мастер создания последовательностей. SPS-анализатор для S7+S5 "WINPLC-ANALYZER"	Закрепление лекционного материала, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	5	-	11
11	Проверка на согласованность. Определение причины остановки. Дистанционное обслуживание WINPLC7	Закрепление лекционного материала, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	5	-	11
12	Работа с аппаратным конфигуратором	Закрепление лекционного материала, подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	5	-	11
Итого:			60	-	126

4.7. Курсовые работы/проекты.

Не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором или преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- фронтальные и индивидуальные опросы;
- контрольные работы;
- расчетно-графические работы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые индивидуальные задания к курсовой работе, контрольные работы, 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».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена, включающего теоретические вопросы и практические задания. В случае неполного, спорного или некорректного выполнения задания письменного экзамена, допускается уточняющий устный опрос студента, на основании которого возможна корректировка оценки результатов промежуточной аттестации. Допуск к промежуточной аттестации производится на основании положительных результатов по всем формам текущего контроля.

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

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
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.
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 четкие 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.

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

а) основная литература:

Кудрявцев Е.М., Системы автоматизированного проектирования машин и оборудования : Учеб. для вузов / Кудрявцев Е.М. - М. : Издательство АСВ, 2013. - 382 с. - ISBN 978-5-93093-929-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939293.html> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Сурина Н.В., САПР технологических процессов / Сурина Н.В. - М. : МИСиС, 2016. - 104 с. - ISBN 978-5-87623-959-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876239594.html> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Герасимов А.В., Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие / Герасимов А.В. - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. - 124 с. - ISBN 978-5-7882-1987-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788219875.html> (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Ладыгин Е.А., Проектирование и конструирование полупроводниковых приборов, ИС и БИС. Раздел: Проектирование и расчет КМОП-схем с коротким каналом : Учебное пособие по курсовому проектированию для студентов специальности 2002.00 / Ладыгин Е.А., Мурашев В.Н., Лагов П.Б. - М. : МИСиС, 2000. - 56 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/Misis_154.html (дата обращения: 01.09.2022). - Режим доступа : по подписке.

Бурков П.В., Буркова С.П., Воробьев А.В. Компьютерное моделирование в САПР AutoCAD (для горного машиностроения): учебное пособие Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 183 с.

Ли Кунву. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) – СПб.: Питер, 2004. – 560 с.

Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. - М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. – 448 с.

б) дополнительная литература:

SolidWorks2008 : самоучитель / Н. Ю. Дударева, С. А. Загайко. — СПб.: БХВ- Петербург, 2008. — 382 с.

Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12 : / Ганин Н.Б. — Москва: ДМК Пресс, 2010.

Алямовский, А. А. COSMOSWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks : /— Москва: ДМК Пресс, 2010. 13

Инженерные расчеты в SolidWorksSimulation / А. А. Алямовский. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 464 с. — Проектирование. — ISBN 978-5-94074-586-0

Каталог САПР: программы и производители / П. Н. Латышев. — Москва: СОЛОН-Пресс, 2006. — 608 с. — Системы проектирования. — ISBN 5-98003-276-2.

Р 50-34-87 RU. САПР. Типовые методы геометрического моделирования объектов проектирования. Рекомендации Р 50-34-87 / СССР, Государственный комитет по стандартам (Госстандарт). — Введены в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам № 5097 от 30.12.87 1987 г. Введены впервые. — Москва: Издательство стандартов, 1988. — 112 с.: ил. — Руководящий нормативный документ. — Библиогр.: с. — Список литературы: с. 109-110.

в) методические указания:

Конспект лекций по дисциплине «Программирование контроллеров» (для студентов направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»)/ Сост.: О.В. Малахов – Луганск: изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2022 – 233 с.

Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Программирование контроллеров» для студентов направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» / Сост.: О.В. Малахов, А.В. Верховодов – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2020. – 61с.

Методические указания к самостоятельной работе студентов при изучении дисциплины «Программирование контроллеров» (для студентов направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»)/ Сост.: доц. О.В. Малахов, Шелегеда В.А. – Луганск: изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2022 – 71 с.

г) Интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <https://minobrnauki.gov.ru/>

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

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>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

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/