

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

М.Е. Лустенков

«26» 09 2016 г.

Регистрационный № УД-150306/Б.р.РДВ.21/р

ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ
(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Лабораторные занятия, часы	34
Курсовая работа, семестр	
Курсовой проект, семестр	
Зачёт, семестр	5
Экзамен, семестр	
Контактная работа по учебным занятиям, часы	84
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	
Самостоятельная работа, часы	60
Всего часов / зачетных единиц	144/4

Кафедра-разработчик программы: Программное обеспечение информационных технологий

(название кафедры)

Составитель: канд. техн. наук, доц. Н.Н. Горбатенко

(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», утвержденным приказом № 206 от 12.03.2015 г., учебным планом рег. № 150306-1, утвержденным 16.09.2016 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой ПОИТ
(название кафедры)

«4» сентября 2016 г., протокол № 1.

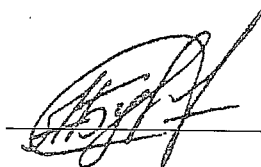
Зав. кафедрой К.В. Овсянников



Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

«23» сентября 2016 г., протокол № 1.

Зам. председателя Президиума
научно-методического совета

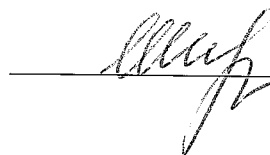


А.Д. Бужинский

Рецензент:

И.В. Марченко, зав. каф. Математика и информатика
(И.О., Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)
УО «МГУ имени А.А. Кулешова» кандидат-физико-математических наук, доцент

Рабочая программа согласована
Зав. кафедрой «Технология машиностроения»



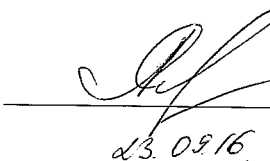
В.М. Шеменков

Зав. справочно-библиографическим
отделом



Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела


23.09.16.

О.Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины «Программирование и алгоритмизация» является формирование у студентов компетенций, позволяющих разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение для программируемых логических контроллеров (ПЛК), используемых в мехатронных и робототехнических системах управления технологическим оборудованием.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- методы разработки схем алгоритмов управления технологическим оборудованием;
- архитектуру и программно-аппаратные средства ПЛК;
- возможности использования среды Simatic Step 7 для программирования ПЛК фирмы Siemens;
- основные синтаксические конструкции языков программирования LAD, FBD, SCL;
- принципы разработки и отладки программ управления ПЛК в среде Step7;

уметь:

- разрабатывать схемы алгоритмов управления технологическим оборудованием;
- осуществлять конфигурирование аппаратных средств ПЛК для решения конкретной задачи;
- разрабатывать программы управления ПЛК;
- производить отладку и тестирование программы управления ПЛК;

владеть:

- навыками разработки схем алгоритмов управления технологическим оборудованием;
- навыками конфигурирования аппаратных средств ПЛК;
- навыками разработки, отладки и тестирования программ управления ПЛК в среде Step 7.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 Дисциплины (модули) «Вариативная часть. Дисциплины по выбору».

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем;
- Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике;
- Системы управления технологическим оборудованием;
- Информационные устройства в мехатронике.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-2	способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования
ПК-29	способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств
ОПК-6	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Основные сведения о ПЛК	История появления и этапы развития ПЛК в промышленном производстве. Структурная схема, принцип действия ПЛК. Рабочий цикл ПЛК. Структурная схема, элементный состав системы управления технологическим оборудованием с применением ПЛК. Объект управления, датчики, исполнительные устройства, панель оператора, вычислительное устройство, программа управления. Системы с разомкнутым и замкнутым контуром управления. Элементный состав, технические параметры ПЛК серии S7-300 фирмы Siemens. Блок питания, центральный процессор, модули ввода-вывода дискретных сигналов, модули ввода-вывода аналоговых сигналов, коммуникационные модули, модули памяти, шинный соединитель, несущая рейка. Программатор.	ПК-2, ПК-29, ОПК-6
2	Основы разработки алгоритмов управляющих программ для ПЛК	Методы проектирования алгоритмов управляющих программ для ПЛК. Табличный метод. Временные диаграммы. Шаговые диаграммы. Поточковые блок-схемы. Графы переходов.	ПК-2, ПК-29, ОПК-6
3	Состав среды программирования Simatic Step 7	Назначение основных утилит пакета Simatic Step 7. Организация взаимодействия Simatic Step 7 с ПЛК. Обзор базовых и дополнительных языков программирования	ПК-2, ПК-29, ОПК-6

		ПЛК: LAD, FBD, STL, SCL, GRAPH.	
4	Этапы создания программ управления ПЛК в среде Simatic Step 7	<p>Основная последовательность действий при программировании ПЛК: запуск утилиты Simatic Manager, создание проекта, конфигурирование аппаратных средств ПЛК, программирование ПЛК, отладка и загрузка программы в контроллер.</p> <p>Команды создания проекта. Окно проекта, назначение объектов проекта и их иерархия. Конфигурирование аппаратных средств ПЛК.</p> <p>Отладка программы в эмуляторе S7-PLCSIM. Назначение S7-PLCSIM. Функциональные возможности эмулятора. Загрузка программы управления ПЛК в эмулятор. Команды выбора режима работы эмулятора, мониторинга входов/выходов, таймеров, состояния памяти ПЛК.</p> <p>Отладка программы в режиме online. Установка соединения online. Загрузка программы в ПЛК. Тестирование программы с помощью функции Статус. Тестирование программы с помощью таблицы переменных. Анализ диагностического буфера.</p> <p>Пример создания простейшей программы управления ПЛК на языке контактных планов (LAD).</p>	ПК-2, ПК-29, ОПК-6
5	Структура программы управления ПЛК	<p>Типы программных блоков, доступных пользователю, при разработке программы управления ПЛК. Организационные блоки для циклического выполнения программы. Функции. Функциональные блоки. Экземплярные блоки данных. Совместно используемые блоки данных. Системные функциональные блоки и системные функции. Структура блоков. Иерархия вызова блоков в программе.</p>	ПК-2, ПК-29, ОПК-6
6	Типы данных для переменных программы	<p>Простые типы данных. Сложные типы данных. Параметрические типы данных. Пользовательские типы данных. Адресация памяти CPU S7-300. Способы адресации переменных. Абсолютная адресация переменных. Символическая адресация переменных. Локальные и глобальные переменные. Создание и редактирование таблицы описания переменных проекта.</p>	ПК-2, ПК-29, ОПК-6
7	Основные правила программирования ПЛК на языке контактных планов (LAD)	<p>Операторы языка контактных планов. Основные правила формирования блоков языка контактного плана. Операции двоичной логики. Функции для работы с памятью. Функции загрузки и перемещения.</p>	ПК-2, ПК-29, ОПК-6
8	Основные правила программирования ПЛК на языке функциональных планов (FBD)	<p>Операторы языка функциональных планов. Основные правила формирования блоков языка функционального плана. Операции двоичной логики. Функции для работы с памятью. Функции загрузки и перемещения.</p>	ПК-2, ПК-29, ОПК-6
9	Основные элементы языка структурированного текста (SCL)	<p>Операторы. Выражения. Арифметические выражения. Выражения сравнения. Логические выражения. Присвоение значений. Операция приведения типов. Присвоение значений структурам. Присвоение значений массивам.</p>	ПК-2, ПК-29, ОПК-6
10	Операторы управления языка SCL	<p>Назначение, типы операторов управления. Оператор if. Оператор case. Оператор for. Оператор while. Оператор repeat. Оператор continue. Оператор exit. Оператор return. Оператор goto.</p>	ПК-2, ПК-29, ОПК-6
11	Программирование SCL-блоков	<p>SCL-блоки: общая информация. Функции FC без возвращаемого значения функции. Функции FC с возвращаемым значением функции. Функциональный блок FB.</p>	ПК-2, ПК-29, ОПК-6

		Временные локальные переменные. Статические локальные данные. Формальные и фактические параметры. Экземпляры функциональных блоков. Вызов SCL-блоков	
12	Инструкции обработки данных	Функции сравнения. Арифметические функции. Математические функции. Функции преобразования типов данных. Функции сдвига. Побитовые логические операции.	ПК-2, ПК-29 ОПК-6
13	Программирование таймеров	Операции с таймерами. Области памяти таймеров. Разновидности таймеров. Временные диаграммы работы таймеров	ПК-2, ПК-29
14	Программирование счетчиков	Операции со счетчиками. Области памяти счетчиков. Разновидности счетчиков. Временные диаграммы работы счетчиков.	ПК-2, ПК-29 ОПК-6
15	Инструкции управления ходом выполнения программы	Биты состояния. Механизм EN/ENO/ Функции перехода. Условные и безусловные переходы. Главное реле управления. Функции для работы с блоками. Обработка прерываний. Организация циклических вычислений.	ПК-2, ПК-29 ОПК-6
16	Обработка аналоговых сигналов	Принципы обработки аналоговых сигналов. Аналоговые модули ввода-вывода. Разрешение аналоговых модулей. Технические данные аналоговых модулей расширения. Настройка. Программирование аналоговых входов-выходов ПЛК.	ПК-2, ПК-29 ОПК 6
17	Обработка главной программы	Структура главной программы. Обработка прерываний. Аппаратные прерывания. Циклические прерывания. Прерывания по времени. Обработка событий по прерываниям. Особенности рестарта. Обработка ошибок.	ПК-2, ПК-29 ОПК 6

2.3 Учебно-методическая карта дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	1. Основные сведения о ПЛК	2			Лаб. р. 1. Изучение программируемого контроллера SIMATIC S7-300	2	1	ЗИЗ	4
2	2. Основы разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК	2	Прак. Зан. №1. Знакомство с пакетом программного обеспечения STEP 7	2	Лаб. р. 1. Изучение программируемого контроллера SIMATIC S7-300	2	1	ЗИЗ	4
3	3. Состав среды Simatic Step 7	2			Лаб. р. 2. Конфигурирование центральной стойки	2	1	ЗИЗ	4

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

4	4. Этапы создания программ управления ПЛК в среде Simatic Step 7		Прак. Зан. №2. Основы программирования на языках STEP 7	2	Лаб. р. 3. Конфигурирование децентрализованной периферии для PROFIBUS	2		ЗИЗ	4
5	5. Структура программы управления ПЛК	2			Лаб. р. 4. Изучение автоматизированной станции сортировки деталей	2	1	ЗИЗ	4
6	6. Типы данных для переменные программы	2	Прак. Зан. №2. Основы программирования на языках STEP 7	2	Лаб. р. 4. Изучение автоматизированной станции сортировки деталей	2	1	ЗИЗ	5
7	7. Основные правила программирования ПЛК на языке контактных планов (LAD)	2			Лаб. р. 5. Отработка алгоритма управления несколькими механизмами сортировочной станции	2	1	ЗИЗ	5
8	8. Основные правила программирования ПЛК на языке контактных планов (FBD)	2	Прак. зан. №3. Составление простых управляющих программ для контроллеров S7-300	2	Лаб. р. 5. Отработка алгоритма управления несколькими механизмами сортировочной станции	2	1	ПК У	30
Модуль 2									
9	9. Основные элементы языка структурированный текст (SCL)	2			Лаб. р. 6. Отработка алгоритма работы узлов станции сортировки в режиме «пуск – остановка»	2	1		
10	10. Операторы управления языка SCL	2	Прак. зан. 4. Программирование с использованием таймеров	2	Лаб. р. 6. Отработка алгоритма работы узлов станции сортировки в режиме «пуск – остановка»	2	1	ЗИЗ	4
11	11. Программирование SCL-блоков	2			Лаб. р. 7. Отработка алгоритма последовательной работы узлов станции сортировки	2	2	ЗИЗ	4
12	12. Инструкции обработки данных	2	Прак. зан. 5. Программирование с использованием функциональных блоков	2	Лаб. р. 7. Отработка алгоритма последовательной работы узлов станции сортировки	2	2	ЗИЗ	4
13	13. Программирование таймеров	2			Лаб. р. 8. Отработка заданного алгоритма сортировки заготовок	2	2	ЗИЗ	4
14	14. Программирование счетчиков	2	Прак. зан. 5. Программирование с использованием функциональных блоков	2	Лаб. р. 8. Отработка заданного алгоритма сортировки заготовок	2	2	ЗИЗ	4
15	15. Инструкция управления ходом выполнения программы	2			Лаб. р. 9. Отработка алгоритма отбора заготовок заданного цвета	2	2	ЗИЗ	5

16	16. Обработка аналоговых сигналов	2	Прак. зан. 6. Программирование счётчиков	2	Лаб. р. 9. Отработка алгоритма отбора заготовок заданного цвета	2	2	ЗИЗ	5
17	17. Обработка главной программы				Лаб. р. 10. Отработка алгоритма отбора заготовок заданного материала	2	2	ПК У	30
	Итого	34		16		34	60		100

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий**			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	№1-17			34
2	С использованием экспериментальных установок			№1-10	34
7	С использованием ЭВМ		1-6		16
	ИТОГО	34	16	34	84

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Список вопросов к зачету	1
2	Билеты к зачету	1
3	Контрольные задания для проведения рейтинг-контроля	1
4	Вопросы к практическим и лабораторным работам	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
-------	-------------------------------------	--------------------------------	---------------------

<i>ПК-2-способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования</i>			
1	Пороговый уровень	Знает методы разработки схем алгоритмов управления технологическим оборудованием, понимает основные принципы создания программного обеспечения для ПЛК.	Выполнение лабораторных работ 1-17 Выполнение практических работ 1-7
2	Продвинутый уровень	Умеет разрабатывать программы управления ПЛК с помощью преподавателя.	Выполнение лабораторных работ 1-17 Выполнение практических работ 1-7
3	Высокий уровень	Способен самостоятельно разработать и отладить программу управления ПЛК в среде Simatic Step 7.	Выполнение лабораторных работ 1-17 Выполнение практических работ 1-7
<i>ПК-29 - способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств</i>			
1	Пороговый уровень	Знает принципы и методы конфигурирования аппаратных средств ПЛК.	Выполнение лабораторных работ 1-17 Выполнение практических работ 1-7
2	Продвинутый уровень	Способен с помощью преподавателя осуществить конфигурирование аппаратных средств ПЛК и настроить модули ввода-вывода дискретных и аналоговых сигналов.	Выполнение лабораторных работ 1-17 Выполнение практических работ 1-7
3	Высокий уровень	Способен самостоятельно осуществлять конфигурирование аппаратных средств ПЛК, настраивать модули ввода-вывода дискретных и аналоговых сигналов.	Выполнение лабораторных работ 1-17 Выполнение практических работ 1-7
<i>ОПК-6 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</i>			
1	Пороговый уровень	Знает формы и методы применения информационно-коммуникационных технологий.	Выполнение лабораторных работ 1-17 Выполнение практических работ 1-7
2	Продвинутый уровень	Способен с помощью преподавателя применять информационно-коммуникационные технологии при разработке алгоритмического и программного обеспечения ПЛК.	Выполнение лабораторных работ 1-17 Выполнение практических работ 1-7
3	Высокий уровень	Способен самостоятельно применять информационно-коммуникационные технологии при разработке алгоритмического и программного обеспечения ПЛК.	Выполнение лабораторных работ 1-17 Выполнение практических работ 1-7

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
<i>ПК-2-способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования</i>	

1 Пороговый уровень. Знает методы разработки схем алгоритмов управления технологическим оборудованием, понимает основные принципы создания программного обеспечения для ПЛК.	Контрольные вопросы к лабораторным работам 1-17. Контрольные вопросы к практическим занятиям 1-7.
2 Продвинутый уровень. С помощью преподавателя умеет выполнить анализ задачи, разработать алгоритм ее решения, осуществить кодирование и отладку программы управления для ПЛК.	--/
3 Высокий уровень. Способен самостоятельно выполнить анализ задачи, разработать алгоритм ее решения, осуществить кодирование и отладку программы управления для ПЛК.	--/
<i>ПК-29 - способностью настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средствами и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств</i>	
1 Пороговый уровень. Знает формы и методы применения информационно-коммуникационных технологий.	Контрольные вопросы к лабораторным работам 1-17. Контрольные вопросы к практическим занятиям 1-7.
2 Продвинутый уровень. С помощью преподавателя способен осуществить конфигурирование аппаратных средств ПЛК и настроить модули ввода-вывода дискретных и аналоговых сигналов на решение конкретной задачи.	--/
3 Высокий уровень. Способен самостоятельно осуществить конфигурирование аппаратных средств ПЛК и настроить модули ввода-вывода дискретных и аналоговых сигналов на решение конкретной задачи.	--/
<i>ОПК-6 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</i>	
1 Пороговый уровень. Знает принципы и методы конфигурирования аппаратных средств ПЛК.	Контрольные вопросы к лабораторным работам 1-17. Контрольные вопросы к практическим занятиям 1-7.
2 Продвинутый уровень. Способен с помощью преподавателя применять информационно-коммуникационные технологии при разработке алгоритмического и программного обеспечения ПЛК.	--/
3 Высокий уровень. Способен самостоятельно применять информационно-коммуникационные технологии при разработке алгоритмического и программного обеспечения ПЛК.	--/

5.3 Критерии оценки лабораторных и практических работ

Каждая лабораторная и практическая работа оценивается от 3 до 5 баллов. В оценку включены следующие элементы: выполнение, оформление и защита работы. При отсутствии любого элемента работа переходит в разряд задолженности.

Промежуточный рейтинг по лабораторным и практическим работам определяется как произведение максимального количества баллов за этот вид занятий на средний балл, полученный при выполнении всех запланированных по модулю работ, деленный на 5.

5.4 Критерии оценки зачета

На зачете знания, умения и навыки студентов оцениваются следующим образом:

«зачет» – если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа имеют отдельные неточности;

«не зачет» – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защите;
- подготовка к выполнению практических работ и их защите;
- конспектирование лекций;
- выполнение тестовых заданий.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол. экз.
1	Шишов О. В. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие / О.В. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 397 с.	Доп. МО и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов	10

7.2 Дополнительная литература

№п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол. экз.
1	Альтерман И.З. Программируемые контроллеры Simatic S7. 1-й уровень профессиональной подготовки. S7-PROF1. Раздаточный материал. 2013 г.	—	1
2	Альтерман И.З. Программируемые контроллеры Simatic S7. 2-й уровень профессиональной подготовки. S7-PROF1. Раздаточный материал. 2013 г.	—	1

3	Раздаточный материал FESTO «PLC211 – Программируемые контроллеры SIMATIC S7-300/400. Основы функционирования»	—	1
---	---	---	---

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

<http://www.step7-pro.ru>

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Горбатенко Н.Н. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Программирование и алгоритмизация» (электронный вариант).

2. Горбатенко Н.Н. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Программирование и алгоритмизация» (электронный вариант).

Электронные варианты методических указаний оформлены в виде файлов и доступны во всех компьютерных классах университета.

7.4.2 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

1. Simatic Step 7.
2. Microsoft Office.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Лаборатория с модульной системой FESTO MPS 210-Mechatronics, электропневматическими стендами FESTO, компьютерами с установленным программным обеспечением Simatic Step 7(ауд. 117).