

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 19.06.2024 06:48:51
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

13 июня 2024г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ АППАРАТНОГО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Системы управления мехатронными комплексами рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автоматики и компьютерных систем**

Учебный план b090304-ПОКС-24-4.plx
09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ
Направленность (профиль): Программное обеспечение компьютерных систем

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 7
аудиторные занятия	80	зачеты 8
самостоятельная работа	109	
часов на контроль	27	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 2/6		9 4/6			
Лекции	32	32			32	32
Лабораторные	32	32	16	16	48	48
В том числе инт.	16	16	8	8	24	24
Итого ауд.	64	64	16	16	80	80
Контактная работа	64	64	16	16	80	80
Сам. работа	53	53	56	56	109	109
Часы на контроль	27	27			27	27
Итого	144	144	72	72	216	216

Программу составил(и):

старший преподаватель, Назаров Евгений Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Системы управления мехатронными комплексами

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Направленность (профиль): Программное обеспечение компьютерных систем
утвержденного учебно-методическим советом вуза от 13.06.2024 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики и компьютерных систем

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Запечалов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Основные цели преподавания дисциплины:
1.2	формирование компетенции ОПК-6, в части ОПК-6.5 – формирование знаний об устройстве мехатронного комплекса и критериях нормального функционирования его типовых элементов, а также умений по их применению при выполнении тестирования прототипа мехатронного комплекса и прототипа производственной линии, состоящей из двух и более мехатронных комплексов.
1.3	формирование компетенции ПК-10, в части ПК-10.4 – формирование знаний об алгоритме разработки программы управления мехатронным комплексом, а также умений применения полученных знаний для подготовки отчета о ходе выполнения работ по проектированию программы управления мехатронным комплексом.
1.4	формирование компетенции ПК-11, в части ПК-11.1 – формирование знаний об операторах языков программирования контроллеров (STL, LAD, FBD), используемых для управления мехатронным комплексом, а также умений применения полученных знаний для разработки программы управления работой мехатронного комплекса.
1.5	формирование компетенции ПК-12, в части ПК-12.3 – формирование знаний о способах описания алгоритма работы мехатронного комплекса, а также умений их применения для создания описания алгоритма работы как программы управления мехатронным комплексом, так и самого мехатронного комплекса.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Основы электротехники
2.1.2	Цифровая схемотехника
2.1.3	Программируемые логические контроллеры
2.1.4	Основы теории автоматического управления
2.1.5	Робототехника и мехатроника
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.2	Производственная практика, научно-исследовательская работа (СДИО)

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-12.3: Создает описания алгоритмов компонентов, включая методы и схемы	
ПК-11.1: Разрабатывает программы с руководствуясь технической документацией по языку программирования, системе команд процессора устройства, адресации памяти и регистров процессора устройства	
ОПК-6.5: Выполняет отладку и тестирование прототипов программно-технических комплексов задач	
ПК-10.4: Готовит отчеты о ходе выполнения работ по проекту	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Схему общего устройства мехатронного комплекса и критерии нормального функционирования его типовых элементов. (ОПК-6.5)
3.1.2	Методику тестирования прототипа мехатронного комплекса. (ОПК-6.5)
3.1.3	Перечень и содержание этапов алгоритма разработки программы управления мехатронным комплексом.(ПК-10.4)
3.1.4	Перечень и назначение операторов языков программирования STL, LAD, FBD, применяемых при разработке программы управления мехатронным комплексом. (ПК-11.1)
3.1.5	Перечень и ключевые особенности типовых способов описания алгоритма работы мехатронного комплекса. (ПК-12.3)
3.2	Уметь:
3.2.1	Осуществлять тестирование прототипа мехатронного комплекса по предварительно разработанной программе тестов. (ОПК-6.5)
3.2.2	Подготавливать отчет о ходе выполнения работ по проектированию программы управления мехатронным комплексом. (ПК-10.4)
3.2.3	Разрабатывать программу управления работой мехатронного комплекса на требуемом языке программирования в соответствии с заданием на разработку, руководствуясь технической документацией по применяемому языку программирования. (ПК-11.1)
3.2.4	Создавать описание алгоритма работы как программы управления мехатронным комплексом, так и самого мехатронного комплекса в виде последовательной функциональной схемы или блок-схемы. (ПК-12.3)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Устройство и функционирование мехатронных комплексов (МК). Способы описания алгоритма работы					
1.1	МК: объект, примеры, область применения, схема обобщенной архитектуры. /Лек/	7	2	ОПК-6.5	Л1.1 Л1.4Л2.2	
1.2	Приводы и датчики в МК: назначение, классификация, примеры, особенности функционирования. /Лек/	7	2	ОПК-6.5	Л1.8 Л1.10 Л1.11 Э1	
1.3	Изучение схемы общего устройства и особенностей работы мехатронного комплекса, а также критериев нормального функционирования его информационных и приводных элементов. /Лаб/	7	4	ОПК-6.5	Л1.1 Л1.8 Л1.10Л2.2Л3.1 Л3.8	
1.4	Работа с источниками по темам: "Пневматические элементы управления и контроля", "Объемные гидравлические двигатели", "Элементы управления гидравлическими системами". /Ср/	7	3	ОПК-6.5	Л1.11Л2.5 Э1	
1.5	Работа с источниками по темам: "Электромагнитные измерительные преобразователи", "Биполярные транзисторы", "Полевые транзисторы", "Операционные усилители", "Интегральные микросхемы", "Электромехатронные модули и их связь с мехатронными системами и комплексами", "Микроконтроллеры", "Двигатели переменного тока", "Шаговые двигатели", "Выбор двигателя", "Щеточный двигатель постоянного тока", "Механические переключатели", "Твердотельные переключатели", "Соленоиды". /Ср/	7	13	ОПК-6.5	Л1.6 Л1.8	
1.6	Работа с источниками по темам: "Пневматические приводы: классификация и основные положения", "Пневматические силовые цилиндры", "Турбинные пневматические двигатели", "Пневмомускулы", "Комбинированные пневматические двигатели", "Вакуумные устройства: общие сведения", "Вакуумные захватные устройства", "Вакуумные насосы", "Пневматические датчики физических величин", "Электропневматические и пневмоэлектрические преобразователи", "Пневматические регуляторы", "Пневматические захватные устройства", "Применение пневматических систем в автоматике: контроль размеров и положения, транспортировка деталей, пневматические обрабатывающие центры, дозирование, робототехника, пневматический привод полуавтоматического отрезного станка". /Ср/	7	15	ОПК-6.5	Л2.4 Л2.5	

1.7	Типовые способы описания алгоритма работы мехатронного комплекса: перечень, основные особенности применения каждого из способов. Примеры формирования описаний алгоритма работы мехатронного комплекса с помощью каждого из способов. /Лек/	7	4	ПК-12.3	Л1.4 Л1.7Л2.3	
1.8	Создание описания алгоритма функционирования программы управления и самого МК в виде в виде последовательной функциональной схемы и/или блок-схемы. /Лаб/	7	4	ПК-12.3	Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.3Л3.6 Л3.7	
1.9	Работа с источником по теме: "Последовательные функциональные схемы (SFC)". /Ср/	7	2	ПК-12.3	Л1.5 Л1.7Л2.3	
	Раздел 2. Основы разработки программного обеспечения (ПО) для управления работой МК					
2.1	Алгоритм разработки программы управления МК: перечень и содержание этапов. /Лек/	7	2	ПК-10.4	Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.3 Э3 Э4 Э5	
2.2	Формирование и настройка программного представления аппаратной конфигурации программируемого логического контроллера, управляющего работой заданного мехатронного комплекса в среде SIMATIC Manager. /Лаб/	7	2	ПК-11.1	Л1.4Л3.2 Л3.5	
2.3	Особенности выполнения стадии "Проектирование" при разработке программы управления МК. /Лек/	7	2	ПК-10.4	Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.3 Э3 Э4 Э5	
2.4	Проектирование программы управления работой заданного МК и подготовка отчета о ходе выполнения данного вида работ. /Лаб/	7	4	ПК-10.4	Л1.7 Л1.9Л2.3Л3.7	
2.5	Перечень и назначение операторов языка программирования LAD, которые могут быть использованы в программе управления МК. /Лек/	7	4	ПК-11.1	Л1.4 Л1.6Л2.3 Э2 Э5	
2.6	Изучение технической документации по языку программирования LAD. Разработка программы управления работой МК на языке программирования LAD с учетом положений из документации по языку. /Лаб/	7	4	ПК-11.1	Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э2 Э5	
2.7	Перечень и назначение операторов языка программирования STL, которые могут быть использованы в программе управления МК. /Лек/	7	4	ПК-11.1	Л1.4 Л1.6Л2.3 Э2 Э5	
2.8	Изучение технической документации по языку программирования STL. Разработка программы управления работой МК на языке программирования STL с учетом положений из документации по языку. /Лаб/	7	4	ПК-11.1	Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э2 Э5	
2.9	Перечень и назначение операторов языка программирования FBD, которые могут быть использованы в программе управления МК. /Лек/	7	4	ПК-11.1	Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.3 Э2 Э5	
2.10	Изучение технической документации по языку программирования FBD. Разработка программы управления работой МК на языке программирования FBD с учетом положений из документации по языку. /Лаб/	7	4	ПК-11.1	Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э2 Э5	

2.11	Создание описания алгоритма работы заданного МК в виде последовательной функциональной схемы. Проектирование и разработка на одном из языков программирования программы управления работой МК на основе сформированного описания. /Лаб/	7	6	ПК-10.4 ПК -11.1 ПК- 12.3	Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.9Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.5 Л3.7 Э2 Э4 Э5	
2.12	Работа с источниками по темам: "Требования к языкам программирования. Стандарт МЭК 61131-3", "Общие элементы языков стандарта МЭК 61131-3". /Ср/	7	2	ПК-11.1	Л1.4Л3.2 Э2	
2.13	Работа с источниками по темам: "Построение модели электрической системы", "Построение модели механической системы", "Комплексы проектирования МЭК-61131-3", "Инструменты комплексов программирования ПЛК: средства управления проектом", "Структура программного обеспечения ПЛК", "Технология автоматного программирования для ПЛК на языке LD", "Автоматное программирование: определение, модель, реализация". /Ср/	7	8	ПК-10.4	Л1.6Л2.3 Э3 Э4 Э5	
Раздел 3. Тестирование МК (теория)						
3.1	Тестирование аппаратного обеспечения МК: цель и методика проведения. /Лек/	7	4	ОПК-6.5	Л1.3 Л1.6Л2.3Л3.6	
3.2	Тестирование программного обеспечения МК: цель и методика проведения. /Лек/	7	4	ОПК-6.5	Л1.2 Л1.9Л2.3Л3.6	
3.3	Работа с источниками по темам: "Построение тестов для устройств с памятью на основе экспериментов с автоматами", "Методы компактного тестирования", "Выполнимость булевых функций и бинарные диаграммы в построении тестов", "Структурное построение тестов для устройств с памятью", "Влияние стратегий наблюдения выходных сигналов на построение тестов для схем с памятью", "Общие аппаратные сбои", "Эмуляция и моделирование", "Системы ПЛК: тестирование программы, тестирование входных и выходных данных, ПЛК как средство мониторинга систем". /Ср/	7	10	ОПК-6.5	Л1.3 Л1.6	
3.4	/Контр.раб./	7	0	ОПК-6.5 ПК-11.1		
Раздел 4. Экзамен						
4.1	/Экзамен/	7	27	ОПК-6.5 ПК-10.4 ПК -11.1 ПК- 12.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Вопросы и практическое задание к экзамену. Письменный опрос
Раздел 5. Тестирование МК (практика)						

5.1	Создание описания алгоритма работы заданного МК в виде блок-схемы. Проектирование и разработка на языке LAD программы управления работой МК на основе сформированного описания. Разработка программы тестирования аппаратного и программного обеспечения мехатронного комплекса. /Лаб/	8	6	ОПК-6.5 ПК-10.4 ПК -11.1 ПК- 12.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.9Л3.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.2	Проведение тестирования аппаратного и программного обеспечения заданного мехатронного комплекса по предварительно разработанной программе тестов. /Лаб/	8	2	ОПК-6.5	Л1.2 Л1.6 Л1.9Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6 Э2	
5.3	Создание описания алгоритма работы заданного прототипа блока производственной линии в виде блок-схемы. Проектирование и разработка на языке LAD программы управления работой прототипа блока производственной линии на основе сформированного описания. Разработка программы тестирования аппаратного и программного обеспечения прототипа блока производственной линии. /Лаб/	8	6	ОПК-6.5 ПК-10.4 ПК -11.1 ПК- 12.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7 Л1.9Л3.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.4	Проведение тестирования аппаратного и программного обеспечения заданного прототипа блока производственной линии по предварительно разработанной программе тестов. /Лаб/	8	2	ОПК-6.5	Л1.2 Л1.6 Л1.9Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6 Э2	
5.5	Работа с источниками по темам: "Подходы к процессу тестирования программных систем и семейств программных систем", "Модульное тестирование и его задачи", "Обзоры программного кода", "Принципы тестирования структуры программных модулей", "Стратегии выполнения пошагового тестирования". /Ср/	8	20	ОПК-6.5	Л1.2 Л1.9	
5.6	Работа с источниками по темам: "Словари неисправностей и способы их организации", "Сокращение диагностической информации при помощи масок", "Планирование функционального тестирования: разработка тестовых случаев", "Правила составления отчетов об ошибках", "Системы документирования и отслеживания ошибок". /Ср/	8	20	ОПК-6.5	Л1.2 Л1.3	
5.7	Работа с источниками по темам: "Оценка эффективности генетических алгоритмов поиска масок", "Отладка программного обеспечения: Методика отладки, Методы отладки, Средства отладки". /Ср/	8	16	ОПК-6.5	Л1.2 Л1.3	
5.8	/Контр.раб./	8	0	ОПК-6.5		
Раздел 6. Зачет						
6.1	/Зачёт/	8	0	ОПК-6.5	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Вопросы и практическое задание к зачету. Письменный опрос

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации**

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Подураев Ю. В.	Мехатроника: основы, методы, применение: Учебное пособие	Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019, электронный ресурс	1
Л1.2	Попова Ю. Б.	Тестирование и отладка программного обеспечения: пособие	Минск: БНТУ, 2020, электронный ресурс	1
Л1.3	Сперанский, Д. В., Скобцов, Ю. А., Скобцов, В. Ю.	Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022, электронный ресурс	1
Л1.4	Шишов О.В.	Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024, электронный ресурс	1
Л1.5	Елизаров, И. А., Балабанов, П. В., Назаров, В. Н., Третьяков, А. А., Погонин, В. А.	Программирование контроллеров для АСУ и мехатронных систем: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022, электронный ресурс	1
Л1.6	Веригин А. Н., Незамаев Н. А., Иштуин А. Г., Данильчук В. С., Коробчук М. В., Ратасеп М. А., Веригин А. Н.	Мехатроника. Инженерный подход: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023, электронный ресурс	1
Л1.7	Новиков, С. О., Петренко, Ю. Н., Новикова, С. О.	Программное управление технологическими комплексами: учебное пособие	Минск: Вышэйшая школа, 2019, электронный ресурс	1
Л1.8	Сафиуллин Р. К.	Основы автоматизации и автоматизация процессов: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024, электронный ресурс	1
Л1.9	Лаврищева Е. М.	Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2024, электронный ресурс	1

Л1.10	Колосов О. С., Есюткин А. А., Прокофьев Н. А., Вершинин Д. В., Баларев Д. А.	Технические средства автоматизации и управления: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2024, электронный ресурс	1
Л1.11	Лепешкин А. В., Михайлин А. А., Шейпак А. А.	Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Седов В. А., Седова Н. А.	Основы языка программирования Function Block Diagram в среде PC WorX: Учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018, электронный ресурс	1
Л2.2	Абрамов И. В., Абрамов А. И., Никитин Ю. Р., Трефилов С. А.	Интеллектуальные мехатронные системы: Учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018, электронный ресурс	1
Л2.3	Петров И. В., Дьяконова В. П.	Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования	Москва: СОЛОН-Пресс, 2016, электронный ресурс	1
Л2.4	Попов А.Н.	Вакуумная техника: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018, электронный ресурс	1
Л2.5	Рачков М. Ю.	Пневматические системы автоматики: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Кузнецов А. Ю., Зонов П. В.	Электропривод и электрооборудование: Учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2012, электронный ресурс	1
Л3.2	Кисельников А. Ю., Худяков П. Ю., Жеребчиков А. Ю.	Программирование ПТК Siemens и ПТК Vipa в программных пакетах Step7, WinCC и PCS7: Учебно-методическое пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016, электронный ресурс	1
Л3.3	Брагинский М. Я., Тараканов Д. В.	Программирование контроллеров Siemens: лабораторный практикум	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2016, электронный ресурс	1
Л3.4	Логонова Л. Н., Антонов Д. А.	Программируемые контроллеры. Язык релейно-контактных схем LD и приемы прикладного программирования: учебно-методическое пособие для направления подготовки 27.04.04 «управление в технических системах», профиль «интеллектуальное управление в транспортных системах» (магистры) очной формы обучения	Москва: РУТ (МИИТ), 2019, электронный ресурс	1
Л3.5	Осипова, Н. В.	Программное обеспечение для систем автоматизации технологических процессов (лабораторный практикум и конспект лекций) для студентов специальности 220201 – «Управление и информатика в технических системах»: учебное пособие	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2015, электронный ресурс	1

ЛЗ.6	Василекина О. М.	Учебно-методическое пособие предназначено для обучающихся очной и заочной форм обучения. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Алгоритмизация и программирование» направление подготовки бакалавров 09.03.03 Прикладная информатика	Великие Луки: Великолуцкая ГСХА, 2022, электронный ресурс	1
ЛЗ.7	Бордоева А. Е.	Алгоритмы и способы их описания: учебно-методическое пособие	Улан-Удэ: ВСГУТУ, 2015, электронный ресурс	1
ЛЗ.8	Бобылкин, И. С., Костюков, А. С., Чирков, О. Н., Ивашкина, Е. М.	Датчики и преобразователи информации систем измерения, контроля и управления: лабораторный практикум	Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Современные технологии автоматизации («СТА») – журнал для квалифицированных специалистов по промышленной автоматизации, АСУ ТП и встраиваемых систем. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: - http://www.cta.ru , свободный – Загл. с экрана.
Э2	ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016 Контроллеры программируемые. Часть 3. Языки программирования. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: - https://internet-law.ru/gosts/gost/61913/ , свободный – Загл. с экрана.
Э3	Технология автоматного программирования для ПЛК на языке LD. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: https://habr.com/ru/articles/690690/ , свободный – Загл. с экрана.
Э4	Автоматное программирование: определение, модель, реализация. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: https://habr.com/ru/articles/682422/ , свободный – Загл. с экрана.
Э5	Порядок подготовки и составления программ для программируемых контроллеров. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Режим доступа: https://electricalschool.info/automation/2099-poryadok-podgotovki-i-sostavleniya-programm-dlya-plc.html , свободный – Загл. с экрана.

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows
6.3.1.2	Пакет прикладных программ Microsoft Office
6.3.1.3	Функциональный пакет для моделирования и симуляции работы пневматических схем
6.3.1.4	Функциональный пакет для моделирования и симуляции работы гидравлических схем
6.3.1.5	Функциональный пакет для моделирования и симуляции работы электрических схем

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочно-правовая система «Консультант Плюс» - http://www.consultant.ru/
6.3.2.2	Информационно-правовой портал «Гарант» - http://www.garant.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.
7.2	Высокотехнологичная рабочая станция "Пневмоавтоматика".
7.3	Высокотехнологичная рабочая станция "Гидроавтоматика".
7.4	Высокотехнологичная рабочая станция "Производственная линия".