

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев
«__» _____ 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ	Код модуля 1120091 Учебный план в ЕИСУ № 5065 (версия 1) Учебный план в ЕИСУ № 6009 (версия 1)
Образовательная программа Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 13.03.01/01.01
Траектория образовательной программы (ТОП)	ТОП 3 «Автоматизация технологических процессов и производств в энергетике»
Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 13.03.01
Уровень подготовки бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 1 октября 2015 г., № 1081

СОГЛАСОВАНО
ДИРЕКЦИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ

Екатеринбург, 2016

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Чернова Марина Борисовна		преподаватель-лектор	Тепловых электрических станций	
2	Вальцев Николай Владимирович		ст. преподаватель	Тепловых электрических станций	
3	Сусенко Олег Сергеевич	к.т.н.	доцент	Тепловых электрических станций	

Руководитель модуля

О.С.Сусенко

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Председатель учебно-методического совета
Протокол № _____ от _____ г.

В.И. Денисенко

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Руководитель образовательной программы (ОП),
для которой реализуется модуль**

Е.В. Черепанова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

1.1. Объем модуля – 9 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль относится к вариативной части (по выбору вуза) образовательной программы и направлен на формирование результатов обучения в рамках расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности. Модуль направлен на получение теоретических знаний и практических навыков программирования высокого уровня, что является базой для проектирования и эксплуатации систем автоматического управления, а также на изучение элементной базы управляющих устройств автоматических систем, основ теории надежности систем автоматизации, методов диагностики, применяемых в ПТК (программно-технических комплексах).

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Учебный план в ЕИСУ № 5065 (версия 1)

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(ВВ) Программирование и основы алгоритмизации	5	34	17	17	68	58	(Э) 18	144	4
2.	(ВВ) Технические средства автоматизации, надежность и диагностика	5	34	34	17	85	91	(З) 4	180	5
Всего на освоение модуля			68	51	34	153	149	22	324	9

Учебный план в ЕИСУ № 6009 (версия 1)

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(ВВ) Программирование и основы алгоритмизации	5	17	17	17	51	75	(Э) 18	144	4
2.	(ВВ) Технические средства автоматизации, надежность и диагностика	5	34	17	17	68	108	(З) 4	180	5
Всего на освоение модуля			51	34	34	119	183	22	324	9

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	
3.2.	Кореквизиты	(ВВ) Программирование и основы алгоритмизации, (ВВ) Технические средства автоматизации, надежность и диагностика

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля	Универсальные компетенции (УОК, УОПК, УПК), формируемые при освоении модуля для нескольких ОП
13.03.01/ 01.01	РО-(ТОП 3)-1. Способность в рамках расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности осуществлять разработку, проектирование и наладку систем диагностики и	ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию; ОПК-1 – способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных,	

	автоматизированного управления технологическими процессами на предприятиях тепловой энергетики в пределах заданных полномочий	<p>компьютерных и сетевых технологий;</p> <p>ОПК-2 – способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>ПК-1 – способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</p> <p>ПК-2 – способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;</p> <p>ДПК-3.1 – применять приемы программирования на алгоритмических языках различного уровня;</p> <p>ДПК-3.2 – способность выбирать средства автоматизации технологических процессов и производств в энергетике.</p>	
--	---	--	--

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОК-7	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2	ДПК-3.1	ДПК-3.2
1	(ВВ) Программирование и основы алгоритмизации	*	*	*			*	
2	(ВВ) Технические средства автоматизации, надежность и диагностика		*	*	*	*		*

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю: 3,5 (учебный план №5065), 3,5 (учебный план № 6009).

Утвержден ученым советом Уральского энергетического института, протокол заседания ученого совета № 8 от 17.10.2016 г.

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрено.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю.

Не предусмотрено.

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю.

Не предусмотрено.

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ	Код модуля 1120091 Учебный план в ЕИСУ № 5065 (версия 1) Учебный план в ЕИСУ № 6009 (версия 1)
Образовательная программа Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 13.03.01/01.01
Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 13.03.01
Уровень подготовки бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 1 октября 2015г., № 1081

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Акифьева Наталья Николаевна		ст. преподаватель	Тепловые электрические станции	
2	Чернова Марина Борисовна		преподаватель-лектор	Тепловые электрические станции	

Руководитель модуля

О.С.Сусенко

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральского энергетического института

Председатель учебно-методического совета

В.И.Денисенко

Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х.Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Программирование и основы алгоритмизации» входит в модуль «Средства автоматизации и программирования». Изучается параллельно со второй дисциплиной модуля «Технические средства автоматизации, надежность и диагностика», и формирует результаты обучения в рамках расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности. Изучение дисциплины направлено на изучение элементной базы управляющих устройств автоматических систем, основ теории надежности систем автоматизации и методов диагностики, применяемых в программно-технических комплексах.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций (в рамках РО-(ТОП 3)-1):

РО-(ТОП 3)-1. Способность в рамках расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности осуществлять разработку, проектирование и наладку систем диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами на предприятиях тепловой энергетики в пределах заданных полномочий.

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- применять приемы программирования на алгоритмических языках различного уровня (ДПК-3.1).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные структуры данных и методы их обработки;
- основные понятия теории алгоритмов;
- конкретный язык программирования.

Уметь:

- проводить разработку и анализ алгоритмов;
- программировать алгоритм, используя средства языка высокого уровня;
- разрабатывать программу для ЭВМ, проводить ее отладку и тестирование, оформлять документацию на программу.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- навыками программирования в современных операционных средах;

- способностью формализовать прикладную задачу, выбрать для нее подходящие структуры данных и алгоритмы обработки.

1.4.Объем дисциплины

Учебный план в ИЕСУ № 5065 (версия 1)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	5
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	58	10,20	58
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Экзамен 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144	80,53	144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

Учебный план в ИЕСУ № 6009 (версия 1)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	5
1.	Аудиторные занятия	51	51	51
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	75	7,65	75
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Экзамен 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144	60,98	144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий) и объема времени, выделенного преподавателю на руководство курсовой работой/проектом одного студента, если она предусмотрена.

в п.6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного студента и объема времени, выделенного в рамках дисциплины на руководство проектом по модулю (если он предусмотрен) одного студента.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение в визуальное программирование и современные среды разработки проектов. Начальные сведения о языке программирования.	Формы, элементы управления (визуальные компоненты). События. Обработка событий. Объекты, свойства и методы. Ввод и вывод данных с использованием элементов управления. Понятие алгоритма и программы. Структура программы. Описание переменных и констант. Типы переменных. Операции и операторы. Запись выражений, стандартные математические функции. Функции обработки символьных переменных. Текстовые строки и числа: преобразование типов данных.
P2	Отладка программ.	Выполнение программ. Типы ошибок. Отладка программ. Работа со встроенным отладчиком. Документирование программ.
P3	Основные формы организации действий в алгоритмах: ветвления и циклы.	Полная и неполная формы ветвлений. Вложенные ветвления. Циклы с известным числом повторений (с параметром). Циклы с постусловием и предусловием. Вложенные циклы.
P4	Понятие о массивах. Работа с массивами.	Понятие о массивах. Одномерные массивы. Символьные массивы. Двумерные массивы. Многомерные массивы. Работа с массивами.
P5	Процедуры и функции.	Вспомогательные алгоритмы и подпрограммы. Процедуры и функции. Локальные и глобальные переменные.
P6	Работа с графикой.	Работа с графическими объектами.
P7	Алгоритмы и способы их описания.	Понятие алгоритма. Способы записи алгоритмов. Структуры алгоритмов. Сложность алгоритма. Рекурсивные алгоритмы.
P8	Классификация типов данных.	Классификация типов данных. Порядковые типы данных. Описание типов. Тип-диапазон. Множества, их описание, операции над множествами. Комбинированный тип или запись.
P9	Динамические структуры данных.	Указатели. Динамические переменные. Списки. Односвязные (однонаправленные списки). Двусвязные (двунаправленные списки). Циклические (кольцевые) списки. Стекло. Очередь. Динамические массивы.
P10	Поиск и сортировка. Введение в объектно-	Поиск. Линейный (последовательный) поиск. Линейный поиск с барьером. Бинарный (двоичный) поиск.

	ориентированное программирование.	Поиск в строке (поиск подстроек). Хеширование данных. Сортировка. Сортировка выбором. Сортировка включением. Обменная (пузырьковая сортировка). Быстрая сортировка. Сортировка слиянием. Этапы подготовки и решения задач на ЭВМ. Объекты. Объектно-ориентированный язык программирования. Объекты и классы объектов. Классы и объекты Delphi.
--	-----------------------------------	--

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Решение вычислительных задач	1
P4	2	Использование и обработка массивов: символьные массивы	2
P5	3	Подпрограммы: процедуры и функции	2
P6	4	Создание простейшего графического редактора	2
P7	5	Алгоритмы и блок-схемы. Анализ алгоритмов	2
P9	6	Работа с односвязными списками	2
P9	7	Работа с двусвязными списками	2
P10	8	Задачи поиска данных	2
P10	9	Задачи сортировки данных	2
Всего:			17

4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Работа с визуальными компонентами Delphi: создание текстового редактора	1
P1	2	Решение вычислительных задач	1
P1	3	Обработка текстовых строк	1
P2	4	Перехват ошибок. Комментарии в программе.	1
P3	5	Ветвления в алгоритмах и программах	1
P3	6	Циклы в алгоритмах и программах	1
P4	7	Использование и обработка массивов: операции над матрицами	1
P5	8	Подпрограммы: процедуры и функции	1
P6	9	Создание простейшего графического редактора	1
P7	10	Алгоритмы и способы их описания	1
P8	11	Порядковые типы данных. Тип-диапазон.	1
P8	12	Множества, операции над множествами	1
P8	13	Комбинированный тип или запись	1
P9	14	Динамические структуры данных	1
P10	15	Алгоритмы поиска	1
P10	16	Алгоритмы сортировки	1
P10	17	Классы и объекты Delphi	1
Всего:			17

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Для учебных планов №№ 5065, 6009:

По разделу 1:

Ввод и вывод данных с использованием элементов управления.

Типы переменных. Операции и операторы.

Функции обработки символьных переменных.

События и их обработка.

Для учебного плана № 6009:

По разделу 9:

Характеристика динамических переменных. Их виды.

Виды динамических массивов.

Однонаправленные и двунаправленные списки.

Виды и характеристики указателей.

По разделу 10:

Типы сортировок и их основные характеристики.

Объектно-ориентированный язык программирования.

Этапы подготовки и решения задач на ЭВМ.

Хеширование данных.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

4.4.1. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1			*									
P2					*							

P3			*									
P4			*									
P5					*							
P6			*		*							
P7			*									
P8			*		*							
P9			*									
P10					*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

9.1.1.Основная литература

1. Архангельский А.Я. Delphi5: Справочное пособие./А.Я.Архангельский.-М.:БИНОМ, 2001.
2. Архангельский А.Я. Разработка прикладных программ для Windows в Delphi5.-М.: БИНОМ, 1999.
3. Архангельский А.Я. Object Pascal в Delphi5: Справочное пособие/А.Я.Архангельский.-М.:БИНОМ, 1999.
4. Фаронов В.В. Delphi5: Учебный курс/В.В.Фаронов.-М.: Нолидж, 2000.
5. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона + CD (учебник)/Н.Вирт; пер. с англ. Под ред.Ф.В.Ткачева.-Москва: ДМК-Пресс, 2010.

9.1.2.Дополнительная литература

1. Симонович С.В. Информатика: базовый курс/С.В.Симонович. СПб.: Питер, 2011.
- 2.Голицына О.Л., Попов И.И. Основы алгоритмизации и программирования. М.: Форум, 2010.
3. Давыдов В.Г. Программирование и основы алгоритмизации. М.: Высшая школа, 2003.

9.2.Методические разработки

1. Кукушкина Е.В. Программирование в среде Delphi. Методические указания к лабораторным работам. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007.
2. Программирование и основы алгоритмизации. Методические указания к лабораторным работам. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007.
3. Кукушкина Е.В. Программирование для ЭВМ. В 2 ч. Ч.1. Введение в визуальное программирование: учебное пособие/ Е.В.Кукушкина. - Екатеринбург: УрФУ, 2012.
4. Учебно-методические комплексы: Объектное программирование и объектно-ориентированные среды разработки проектов. – УМКД № 4925, Программирование и основы

алгоритмизации – УМКД № 4922, Визуальное программирование и современные среды разработки проектов – УМКД № 4405, СДО ГиперМетод (УрФУ) <http://learn.urfu.ru> (Программирование для ЭВМ).

9.3. Программное обеспечение

Среда программирования Delphi.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.urfu.ru> - зональная научная библиотека

<http://study.urfu.ru> - Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Мультимедийная аудитория Т-121.

Лаборатория автоматизации технологических процессов Т-026.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1,75 (для учебных планов №№ 5065, 6009). Утвержден ученым советом Уральского энергетического института, протокол заседания ученого совета № 8 от 17.10.2016 г.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине
Учебный план № 5065 (версия 1)

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	5, 1-17	68
Реферат по разделу 1	5,4	32
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение практических заданий на занятии	5, 1-8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,3.		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение лабораторной работы № 1	5,9	4
Выполнение лабораторной работы № 2	5,10	12
Выполнение лабораторной работы № 3	5,11	12
Выполнение лабораторной работы № 4	5,12	12
Выполнение лабораторной работы № 5	5,13	12
Выполнение лабораторной работы № 6	5,14	12
Выполнение лабораторной работы № 7	5,15	12
Выполнение лабораторной работы № 8	5,16	12
Выполнение лабораторной работы № 9	5,17	12
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено		

Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 5	1,0

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Учебный план № 6009 (версия 1)

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	5, 1-8	36
Реферат по разделу 1	5,4	20
Реферат по разделу 9	5,6	20
Реферат по разделу 10	5,8	24
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение практических заданий на занятии	5, 1-8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,3.		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение лабораторной работы № 1	5,9	4
Выполнение лабораторной работы № 2	5,10	12
Выполнение лабораторной работы № 3	5,11	12
Выполнение лабораторной работы № 4	5,12	12
Выполнение лабораторной работы № 5	5,13	12
Выполнение лабораторной работы № 6	5,14	12
Выполнение лабораторной работы № 7	5,15	12
Выполнение лабораторной работы № 8	5,16	12
Выполнение лабораторной работы № 9	5,17	12

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.0

Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям– не предусмотрено
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям–0

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 5	1,0

*В случае проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена, зачета) методом тестирования используются официально утвержденные ресурсы: АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ, имеющие статус ЭОР УрФУ; ФЭПО (www.fepo.pf); Интернет-тренажеры (www.i-exam.ru).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 к рабочей программе дисциплины

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объек-	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окру-

	ты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	жающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения домашней работы

Не предусмотрено.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Объекты, свойства и методы.
2. События, обработка событий.
3. Среда программирования. Проект, форма, компоненты.
4. Визуальные компоненты.
5. Ввод и вывод данных с использованием элементов управления.
6. Переменные. Типы переменных.
7. Выражения. Типы выражений.
8. Преобразование типов.
9. Символы.
10. Строки.
11. Ветвления: полная и неполная формы.
12. Цикл for.
13. Цикл while.
14. Цикл repeat.
15. Одномерные массивы.
16. Двумерные массивы.
17. Процедуры.
18. Функции.
19. Локальные и глобальные переменные.
20. Работа с графическими объектами.
21. Отладка программ.
22. Алгоритм. Свойства алгоритмов.
23. Способы записи алгоритмов.
24. Алгоритмические структуры.
25. Понятие об эффективности алгоритмов.
26. Рекурсивные алгоритмы.
27. Статические и динамические данные.
28. Сложные структуры данных: списки, стеки, очереди.
29. Поиск: общие сведения.
30. Линейный последовательный поиск.
31. Линейный поиск с барьером.
32. Бинарный поиск.
33. Поиск в строке.
34. Сортировка: общие сведения.
35. Сортировки выбором.
36. Сортировки включением.
37. Обменные сортировки.
38. Быстрая сортировка.
39. Сортировка слиянием.
40. Основные этапы разработки программного обеспечения.
41. Основные понятия объектно-ориентированного программирования.
42. Объекты и классы объектов.
43. Классы и объекты Delphi.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ, НАДЕЖНОСТЬ И ДИАГНОСТИКА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ	Код модуля 1120091 Учебный план в ЕИСУ № 5065 (версия 1) Учебный план в ЕИСУ № 6009 (версия 1)
Образовательная программа Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 13.03.01/01.01
Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 13.03.01
Уровень подготовки бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 1 октября 2015 г., № 1081

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Сусенко Олег Сергеевич	к.т.н, доцент	доцент	Тепловые электри- ческие станции	

Руководитель модуля

О.С. Сусенко

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Председатель учебно-методического совета
Протокол № _____ от _____ г.

В.И. Денисенко

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х.Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ, НАДЁЖНОСТЬ И ДИАГНОСТИКА»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Технические средства автоматизации, надёжность и диагностика» входит в модуль «Средства автоматизации и программирование» и совместно с другой дисциплиной модуля «Программирование и основы алгоритмизации», с которой изучается параллельно, формирует теоретические знания о принципах работы средств автоматизации и основ алгоритмизации процессов управления в системах автоматического управления и программной реализации управляющих алгоритмов.

Изучение дисциплины направлено на освоение схемотехники систем автоматического управления, построенных на основе аппаратных средств автоматизации и программируемых контроллеров.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций (в рамках РО-(ТОПЗ)-1):

РО-(ТОПЗ)-1: Способность в рамках расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности осуществлять разработку, проектирование и наладку систем диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами на предприятиях тепловой энергетики в пределах заданных полномочий.

ОПК-1 – способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ОПК-2 – способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК-1 – способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;

ПК-2 – способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;

ДПК-3.2 – способность выбирать средства автоматизации технологических процессов и производств в энергетике.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

Устройство, принцип действия и основные технические характеристики цифровых и аналоговых средств автоматизации.

Методы синтеза управляющих алгоритмов систем дискретной автоматики.

Основные характеристики современных программируемых контроллеров основы их программирования.

Основные понятия теории надёжности и методы расчёта показателей надёжности.

Уметь:

Разрабатывать управляющие алгоритмы систем промышленной автоматики.

Разрабатывать принципиальные электрические схемы систем промышленной автоматизации.

Осуществлять выбор управляющих устройств и проектировать аппаратную часть системы автоматизации.

Разрабатывать программы контроллеров, реализующие заданные управляющие алгоритмы.

Выполнять испытания и поиск неисправностей автоматизированных систем на учебных стендах.

Определять показатели надёжности автоматизированных систем.

Применять методы диагностики автоматизированных систем.

Владеть навыками и опытом деятельности в области выбора средств автоматизации и проектирования автоматизированных систем на основе этих средств.

1.4. Объем дисциплины

По учебному плану 5065:

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	
				5
1.	Аудиторные занятия	85	85	85
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	34	34	34
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	91	12,75	91
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	Зачёт, 4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	180	98	180
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	5		5

По учебному плану 6009:

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	
				5
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	108	10,2	108
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	Зачёт, 4

7.	Общий объем по учебному плану, час.	180	78,45	180
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	5		5

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Технические средства систем электрической автоматики	Области применения дискретных систем электроавтоматики. Классификация реле. Электромагнитные реле, их устройство и принцип действия. Контактторы. Магнитные пускатели электродвигателей. Герконовые реле. Поляризованные реле. Реле времени (электромагнитные, механические, электронные). Автоматические выключатели. Тепловые реле. Реле скорости. Твердотельные реле. Устройство плавного пуска электродвигателей. Контактные датчики обнаружения объектов. Бесконтактные датчики обнаружения объектов (ёмкостные, индуктивные, оптические). Обозначение устройств на электрических принципиальных схемах.
P2	Технические средства систем гидравлической и пневматической автоматики	Области применения пневматических систем. Генерация и подготовка сжатого воздуха. Приводные элементы пневмосистем (пневматические двигатели и цилиндры). Пневматические вентили: распределители, регуляторы расхода, запорные клапаны, регуляторы давления. Способы управления пневматическими вентилями (механическое, электрическое, пневматическое). Обозначения устройств пневмосистем на пневматических принципиальных схемах. Типовые схемы управления пневмоцилиндрами. Пневматические реле времени. Области применения гидравлических систем. Гидравлические насосы и гидроаккумуляторы. Приводные элементы гидросистем: гидроцилиндры, гидравлические двигатели. Гидравлические вентили: распределители, регуляторы давления и расхода. Обозначения устройств гидросистем на гидравлических принципиальных схемах. Типовые схемы управления гидроцилиндрами.
P3	Методы проектирования дискретных систем автоматики	Математический аппарат описания дискретных систем: логические величины, логические операции, алгебра логики. Синтез комбинационного автомата методом карт Карно. Последовательностные автоматы. Триггеры. Описание работы последовательностного автомата с помощью графов. Синтез алгоритма работы автомата по заданному графу. Реализация дискретных автоматов средствами электро-, гидро- и пневмоавтоматики по принципу тактовой цепочки.
P4	Программируемые контроллеры	Структура системы программного управления. Программируемые контроллеры: назначение, принципы функционирования. Основные характеристики кон-

		троллеров серии LOGO фирмы Siemens. Процессорные модули и модули расширения. Подключение входов и выходов контроллера. Основы программирования контроллера с помощью графических языков FBD, STL. Среда разработки программ для LOGO – Logo!Soft Comfort. Основные характеристики контроллеров серии S7-200 фирмы Siemens. Процессорные модули и модули расширения. Подключение входов и выходов контроллера. Основы программирования контроллера с помощью текстового языка STL. Среда разработки программ для S7-200 – Step7 Micro/Win.
P5	Надёжность и диагностика автоматизированных систем	Качественные и количественные характеристики надёжности. Классификация отказов и модели их формирования. Расчёт надёжности последовательных и параллельных систем. Методы технического диагностирования систем.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Разработка и исследование электрических дискретных систем автоматики	4
P2	2	Разработка и исследование пневматических дискретных систем автоматики	4
P4	3	Программирование контроллера Simatic S7-200 для управления грузовым лифтом	4
P4	4	Программирование контроллера LOGO для управления конвейером	5
Всего:			17

4.2. Практические занятия

По учебному плану 5065:

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1–3	Разработка и исследование электрических дискретных систем автоматики	6
P2	4–6	Разработка и исследование пневматических дискретных систем автоматики	6
P3	7–8	Алгебра логики и синтез комбинационных автоматов	4
P3	9–10	Синтез последовательностных автоматов, метод графов	4
P4	11–13	Разработка программ контроллера Simatic S7-200	6
P4	14–16	Разработка программ контроллера Logo	6
P5	17	Оценка показателей надёжности автоматизированной системы	2
Всего:			34

По учебному плану 6009:

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Разработка и исследование электрических дискретных систем автоматики	2
P2	2	Разработка и исследование пневматических дискретных систем автоматики	2
P3	3	Алгебра логики и синтез комбинационных автоматов	2
P3	4	Синтез последовательностных автоматов, метод графов	2
P4	5–6	Разработка программ контроллера Simatic S7-200	4
P4	7–8	Разработка программ контроллера Logo	4
P5	9	Оценка показателей надёжности автоматизированной системы	1
Всего:			17

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ (учебный план 5065)

Домашняя работа	Тема
№1	Разработка системы автоматического управления промышленной установкой на основе пневматических средств автоматизации
№2	Разработка системы автоматического управления промышленной установкой на основе электрических средств автоматизации
№3	Разработка системы автоматического управления промышленной установкой на основе программируемого контроллера

Темы домашних работ общие для всех студентов. Варианты заданий отличаются исходными данными.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (учебный план 6009)

Расчётная работа	Тема
№1	Разработка системы автоматического управления промышленной установкой на основе пневматических средств автоматизации
№2	Разработка системы автоматического управления промышленной установкой на основе электрических средств автоматизации
№3	Разработка системы автоматического управления промышленной установкой на основе программируемого контроллера LOGO
№4	Разработка системы автоматического управления промышленной установкой на основе программируемого контроллера S7-200

Темы расчётных работ общие для всех студентов. Варианты заданий отличаются исходными данными.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1					*			*				
P2					*			*				
P3					*			*				
P4					*			*				
P5					*			*				

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

9.1.1.Основная литература

Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации [Текст] : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. "Автоматизация машиностроительных процессов и производств (машиностроение)" направления подготовки "Автоматизированные технологии и производства" / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. – 2-е изд., стер. – Москва : Академия, 2010. – 368 с.

Шахворостов, С.А. Технические средства автоматизации [Текст]: учеб. пособие/ С.А. Шахворостов. – М.: МАДИ, 2011. - 109 с.

9.1.2.Дополнительная литература

Кангин, В. В. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. вузов/ В. В. Кангин ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 419 с. – (Автоматика). – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/89973/>

Калабеков, Б. А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы [Текст] : учеб. для сред. спец. учеб. заведений связи по спец. 2004, 2005, 2006 / Б. А. Калабеков. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2003. – 336 с.

Абрамов, В. М. Электронные элементы устройств автоматического управления. Схемы. Расчет. Справочные данные [Текст] : справочное издание / В. М. Абрамов. – Москва: Академкнига, 2006. – 680 с.

9.2.Методические разработки

Не используются.

9.3.Программное обеспечение

LOGO!Soft Comfort – среда разработки программ контроллера LOGO.

Step7-Micro/Win – среда разработки программ контроллера Simatic S7-200.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не используются.

9.5.Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Учебный комплекс «Пневмоавтоматика» Festo Didactic (2 рабочих места) с комплектом оборудования по пневмо- и электроавтоматике, и программируемым контроллером LOGO (Siemens).

Настольный стенд «Лифт» с программируемым контроллером Simatic S7-200 (Siemens).

Настольный стенд «Светофор» с программируемым контроллером Simatic S7-200 (Siemens).

Настольный стенд «Конвейер» с программируемым контроллером LOGO (Siemens).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Учебный план 5065

6.1.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 2.

6.1.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	6, 1-17	10
Домашняя работа № 1	6, 13	30
Домашняя работа № 2	6, 14	30
Домашняя работа № 3	6, 15	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачёт		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5		
2. Практические занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических занятий – 0,2		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Работа на практических занятиях	6, 9-17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,2		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение лабораторной работы № 1	6, 9-10	25
Выполнение лабораторной работы № 2	6, 11-12	25
Выполнение лабораторной работы № 3	6, 13-14	25
Выполнение лабораторной работы № 4	6, 15-16	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.1.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрено

6.1.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 6	1,0

6.2. Учебный план 6009**6.2.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1,75.****6.2.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,8		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	5, 1-17	10
Расчётная работа № 1	5, 13	20
Расчётная работа № 2	5, 14	20
Расчётная работа № 3	5, 15	25
Расчётная работа № 4	5, 16	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачёт		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5		
2. Практические занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических занятий – 0,1		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Работа на практических занятиях	5, 9-17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,1		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение лабораторной работы № 1	5, 9-10	25
Выполнение лабораторной работы № 2	5, 11-12	25
Выполнение лабораторной работы № 3	5, 13-14	25
Выполнение лабораторной работы № 4	5, 15-16	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.2.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Не предусмотрено

6.2.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 5	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

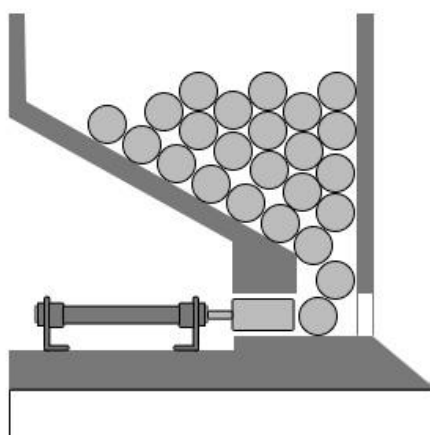
При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения домашних работ

Пневматический цилиндр выталкивает шарообразные заготовки из накопительного бункера. Наличие заготовки в зоне выталкивания определяет индуктивный датчик.



Описание рабочего цикла.

Вариант 1.

После нажатия кнопки ПУСК цилиндр должен вытолкнуть все заготовки из бункера. После опустошения бункера шток цилиндра втягивается и больше не выдвигается. Датчиков положения штока нет. Время выдвигания (втягивания) штока составляет около 2 секунд. Выдачу заготовок можно прервать нажатием кнопки СТОП (шток цилиндра втягивается и больше не выдвигается).

Вариант 2.

После нажатия кнопки ПУСК цилиндр должен вытолкнуть все заготовки из бункера. После опустошения бункера шток цилиндра втягивается и больше не выдвигается. Крайние положения штока определяются конечными выключателями. Выдачу заготовок можно прервать нажатием кнопки СТОП (шток цилиндра втягивается и больше не выдвигается).

Вариант 3.

После нажатия кнопки ПУСК цилиндр должен вытолкнуть две заготовки из бункера. В случае опустошения бункера шток цилиндра втягивается и больше не выдвигается. Крайнее втянутое положение штока цилиндра определяется магнитным датчиком. Датчика крайнего выдвинутого положения штока нет. Время выдвигания штока примерно равно 2 секундам. Выдачу заготовок можно прервать нажатием кнопки СТОП (шток цилиндра втягивается и больше не выдвигается).

Задание: разработать систему автоматического управления выталкиванием заготовок на основе заданного типа технических средств автоматизации.

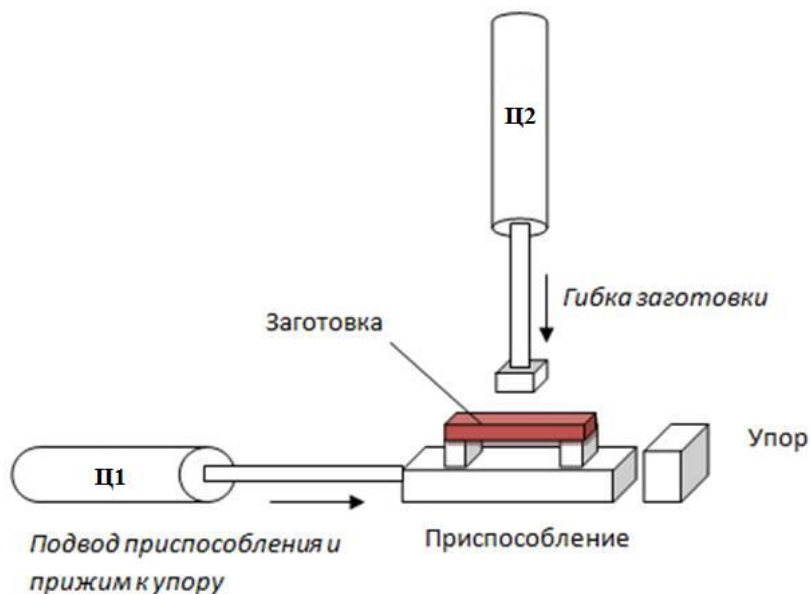
Требования к домашним работам:

Домашняя работа	Требования
№1	Реализовать систему управления на основе электромагнитных реле. Разработать электрическую принципиальную схему системы управления.
№2	Реализовать систему управления на основе программируемого контроллера серии «LOGO!» фирмы Siemens. Разработать электрическую принципиальную схему системы управления. Разработать программу контроллера в формате FBD.
№3	Реализовать систему управления на основе программируемого контроллера серии «S7-200» фирмы Siemens. Разработать электрическую принципиальную схему системы управления. Разработать программу контроллера в формате STL.

8.3.2. Примерные задания для проведения расчетных работ

Вариант 1.

В гибочной машине применяется два пневматических привода на основе цилиндров двустороннего действия. Цилиндр Ц1 осуществляет прижим приспособления с заготовкой к упору, а цилиндр Ц2 – деформацию заготовки. Заготовка устанавливается в приспособление вручную. Цикл обработки одной заготовки запускается оператором нажатием кнопки ПУСК. Дальнейшее выполнение цикла должно быть автоматическим.



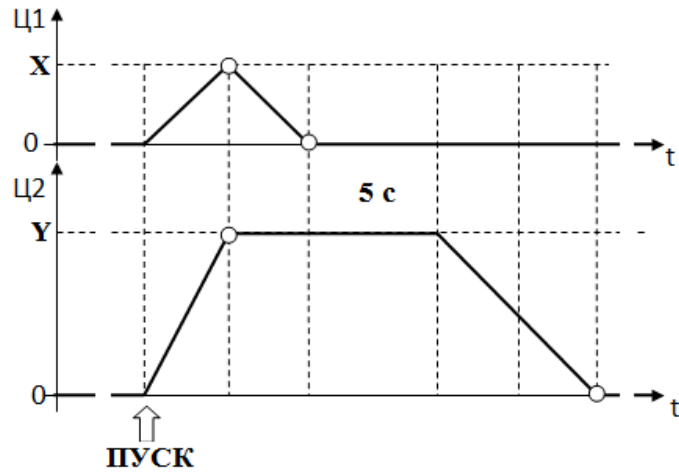
Описание рабочего цикла.

- Ожидание команды ПУСК,
- Выдвижение штока Ц1,
- Выдвижение штока Ц2 (гибка),
- Втягивание штока Ц2,
- Втягивается шток Ц1.

Задание: разработать систему автоматического управления гибочной машиной, обеспечивающую выполнение заданного цикла обработки.

Вариант 2.

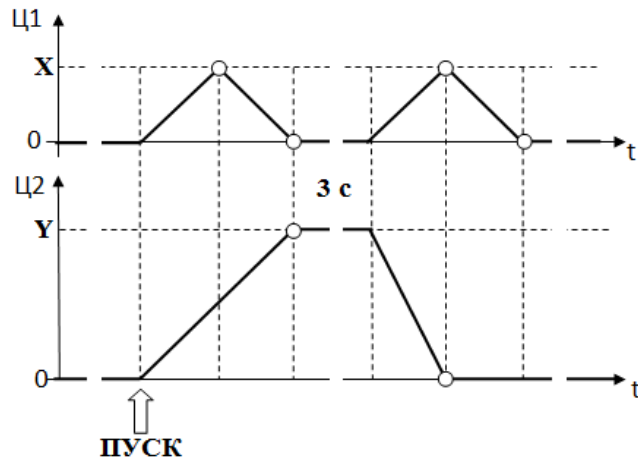
В пневматической установке применяются два цилиндра двустороннего действия. Длина хода первого цилиндра в 2 раза меньше длины хода второго цилиндра ($Y=2X$). Рабочий цикл запускается оператором нажатием кнопки ПУСК. Дальнейшее выполнение цикла должно быть автоматическим. Даны временные диаграммы движения штоков цилиндров.



Задание: разработать систему автоматического управления пневматической установкой, обеспечивающую выполнение заданного цикла обработки.

Вариант 3.

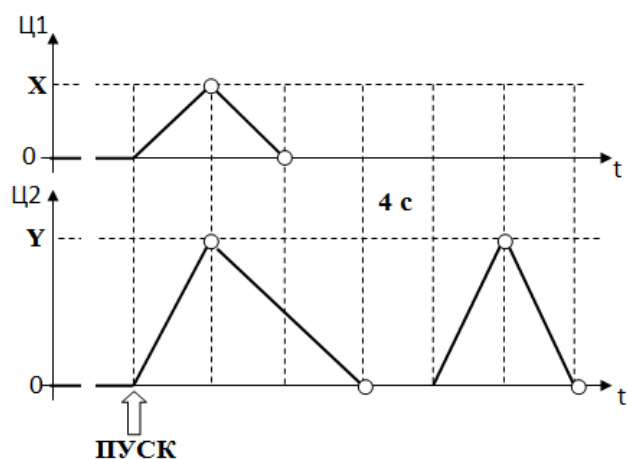
В пневматической установке применяются два цилиндра двустороннего действия. Длина хода первого цилиндра в 2 раза меньше длины хода второго цилиндра ($Y=2X$). Рабочий цикл запускается оператором нажатием кнопки ПУСК. Дальнейшее выполнение цикла должно быть автоматическим. Даны временные диаграммы движения штоков цилиндров.



Задание: разработать систему автоматического управления пневматической установкой, обеспечивающую выполнение заданного цикла обработки.

Вариант 4.

В пневматической установке применяются два цилиндра двустороннего действия. Длина хода первого цилиндра в 2 раза меньше длины хода второго цилиндра ($Y=2X$). Рабочий цикл запускается оператором нажатием кнопки ПУСК. Дальнейшее выполнение цикла должно быть автоматическим. Даны временные диаграммы движения штоков цилиндров.



Задание: разработать систему автоматического управления пневматической установкой, обеспечивающую выполнение заданного цикла обработки.

Требования к расчётным работам:

Расчётная работа	Требования
№1	Реализовать систему управления на основе пневматических элементов (распределителей, клапанов и т.п.). Разработать пневматическую принципиальную схему системы управления.
№2	Реализовать систему управления на основе электрических элементов (электромагнитных реле, датчиков дискретного действия и т.п.). Разработать электрическую принципиальную схему системы управления.
№3	Реализовать систему управления на основе программируемого контроллера серии «LOGO!» фирмы Siemens. Разработать электрическую принципиальную схему системы управления. Разработать программу контроллера в формате FBD.
№4	Реализовать систему управления на основе программируемого контроллера серии «S7-200» фирмы Siemens. Разработать электрическую принципиальную схему системы управления. Разработать программу контроллера в формате STL.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено

8.3.5. Перечень примерных вопросов для подготовки к зачёту

Электромагнитные реле и контакторы. Устройство и принцип действия.

Поляризованные электромагнитные реле. Устройство и принцип действия.

Герконовые реле. Устройство и принцип действия.

Реле времени. Устройство и принцип действия.

Реализация логических операций и триггеров с помощью реле.

Схема нереверсивного пускателя асинхронного двигателя.

Схема реверсивного пускателя асинхронного двигателя.

Схема динамического торможения асинхронного двигателя в функции времени.

Схема торможения противовключением асинхронного двигателя в функции ЭДС ротора.

Схема многоступенчатого пуска асинхронного двигателя с фазным ротором.

Сравнение достоинств и недостатков электрических, пневматических и гидравлических систем автоматики.
Приводные элементы пневмосистем (пневматические двигатели и цилиндры).
Пневматические распределители и способы их управления.
Запорные клапаны пневматических систем.
Регуляторы давления и расхода в пневматических системах.
Типовые схемы управления пневмоцилиндрами одностороннего действия.
Типовые схемы управления пневмоцилиндрами двустороннего действия.
Приводные элементы гидравлических систем (гидравлические двигатели и цилиндры).
Гидравлические распределители и способы их управления.
Запорные клапаны гидравлических систем.
Регуляторы давления и расхода в гидравлических системах.
Типовые схемы управления гидроцилиндрами одностороннего действия.
Типовые схемы управления гидроцилиндрами двустороннего действия.
Основные законы алгебры логики.
Синтез комбинационного автомата методом карт Карно.
Синтез последовательностного автомата методом графов.
Разработка принципиальной схемы дискретной системы пневматического управления по методу тактовой цепочки.
Разработка принципиальной схемы дискретной системы электрического управления по методу тактовой цепочки.
Назначение, устройство, принципы функционирования программируемого контроллера.
Выбор модулей контроллера серии LOGO фирмы Siemens.
Выбор модулей контроллера серии S7-200 фирмы Siemens.
Основные команды текстового языка программирования Step7 Micro STL.
Основные элементы графического языка программирования LOGO FBD.
Подключение датчиков к дискретным и аналоговым входам контроллеров.
Подключение исполнительных устройств к дискретным и аналоговым выходам контроллеров.
Качественные и количественные характеристики надёжности.
Классификация отказов и модели их формирования.
Расчёт надёжности последовательных и параллельных систем.
Методы технического диагностирования систем.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются