

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  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**  
**ПРОГРАММНО-ПРОЕКТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ**  
**АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> ПРОГРАММНО-ПРОЕКТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ	<b>Код модуля</b> <b>1123159</b> (Учебный план №6009) <b>1120096</b> (Учебный план №5065)
<b>Образовательная программа</b> Теплоэнергетика и теплотехника	<b>Код ОП</b> 13.03.01/01.01
<b>Траектория образовательной программы (ТОП)</b>	ТОП 3 «Автоматизация технологических процессов и производств в энергетике»
<b>Направление подготовки</b> Теплоэнергетика и теплотехника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 13.03.01
<b>Уровень подготовки</b> бакалавриат	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ</b> <b>об утверждении ФГОС ВО:</b> 1 октября 2015 г., № 1081

Екатеринбург, 20

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Чернова Марина Борисовна		ст. преподаватель	Тепловых электрических станций	
2	Вальцев Николай Владимирович		ст. преподаватель	Тепловых электрических станций	
3	Кисельников Андрей Юрьевич	к.т.н.	доцент	Тепловых электрических станций	

**Руководитель модуля**

А.Ю. Кисельников

**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

### Программно-проектное обеспечение комплексов автоматизированных систем управления

1.1. Объем модуля: 12 з.е. (Учебный план в ЕИСУ № 5065)  
9 з.е. (Учебный план в ЕИСУ № 6009)

#### 1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль относится к вариативной части (по выбору студента) образовательной программы и направлен на формирование результатов обучения в рамках производственно-технологической деятельности. Модуль направлен на получение теоретических знаний и практических навыков в области проектирования архитектуры и настройки специального программного обеспечения АСУТП с использованием универсальных пакетов прикладных программ, изучение архитектур контроллеров, освоение их языков программирования, а также получения навыков математического моделирования технических процессов.

## 2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Учебный план в ЕИСУ № 5065)

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.	(ВС) Интегрированные системы управления SCADA	8	25	-	25	50	76	18 (Э)	144	4
2.	(ВС) Операционные системы	7	17	17	-	34	70	4 (З)	108	3
3.	(ВС) Программирование логических контроллеров	7	17	34	34	85	77	18 (Э)	180	5
<b>Всего на освоение модуля</b>			59	51	59	169	223	40	432	12

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	1. Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(ВС) Интегрированные системы управления SCADA	8	25	-	25	50	40	18 (Э)	108	3
2.	(ВС) Операционные системы	7	17	17	-	34	34	4 (З)	72	2
3.	(ВС) Программирование логических контроллеров	7	17	34	17	68	58	18 (Э)	144	4
<b>Всего на освоение модуля</b>			<b>59</b>	<b>51</b>	<b>42</b>	<b>152</b>	<b>132</b>	<b>40</b>	<b>324</b>	<b>9</b>

### 3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	(ВС) Программирование логических контроллеров, (ВС) Операционные системы (пререквизиты), (ВС) Интегрированные системы управления SCADA (постреквизит)
3.2.	Кореквизиты	(ВС) Операционные системы (ВС) Программирование логических контроллеров

### 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-04 Способность в рамках расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности составлять техническое задание на проектирование и проводить расчеты по типовым методикам с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.	ДПК-3.10 – способность сравнивать различное типовое энергетическое оборудование электростанций и выбирать наиболее соответствующее требованиям и условиям производства.	
	РО-06 Способность организовать в рамках организационно-управленческой деятельности эксплуатацию, сервисное обслуживание энерготехнологического оборудования, анализировать результаты деятельности производственного подразделения, разрабатывать организационно-технологическую и отчетную документацию	ДПК-3.8 – способность использовать знания фундаментальных разделов естественно-научного и профессионального циклов дисциплин для понимания физической сущности процессов, протекающих в объектах основного и вспомогательного оборудования тепловых электростанций; ДПК-3.11 – способность определять оптимальные режимы работы энергооборудования электростанций и осуществлять контроль технического состояния энергетического оборудования.	
	РО-(ТОП 3)-3. Способность в рамках производственно-технологической деятельности осуществлять несложные технологические операции по монтажу, наладке и эксплуатации систем диагностики и автоматизированного управления	ДПК-3.5 – способность выполнять расчеты и проектирование средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления технологическими процессами в энергетике в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования; ДПК-3.6 – способность осваивать средства программного	

	технологическими процессами на предприятиях тепловой энергетики	обеспечения автоматизации и управления, их сертификации.	
--	---	--	--

#### 4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ДПК-3.5	ДПК-3.6	ДПК-3.8	ДПК-3.10	ДПК-3.11
1.	(ВС) Интегрированные системы управления SCADA	*		*	*	*
2.	(ВС) Операционные системы		*			
3.	(ВС) Программирование логических контроллеров		*			

Компетенции у дисциплин «Операционные системы» и «Программирование логических контроллеров» одинаковы, но данные дисциплины относятся к разным областям знаний.

#### 5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

##### 5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:

5,0 (учебный план №5065), 4,75 (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.

<b>Компоненты компетенций</b>	<b>Признаки уровня освоения компонентов компетенций</b>		
	<b>пороговый</b>	<b>повышенный</b>	<b>высокий</b>
<b>Знания</b>	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.
<b>Умения</b>	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)
<b>Личностные качества</b>	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**

<b>Номер листа изменений</b>	<b>Номер протокола заседания проектной группы модуля</b>	<b>Дата заседания проектной группы модуля</b>	<b>Всего листов в документе</b>	<b>Подпись руководителя проектной группы модуля</b>



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  
ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> ПРОГРАММНО-ПРОЕКТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ	<b>Код модуля</b>  1123159 (Учебный план №6009) 1120096 (Учебный план №5065)
<b>Образовательная программа</b> Теплоэнергетика и теплотехника	<b>Код ОП</b> 13.03.01/01.01
<b>Направление подготовки</b> Теплоэнергетика и теплотехника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 13.03.01
<b>Уровень подготовки</b> бакалавриат	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 1 октября 2015г., № 1081

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Суняйкин Геннадий Николаевич	к.т.н.	доцент	Тепловые электри- ческие станции	

**Руководитель модуля**

А.Ю.Кисельников

**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 ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

## **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина «Операционные системы» входит в модуль «Программно-проектное обеспечение комплексов автоматизированных систем управления» Изучается совместно со второй дисциплиной модуля «Программирование логических контроллеров», перед третьей дисциплиной «Интегрированные системы управления SCADA» и формирует результаты обучения в рамках производственно-технологической деятельности. Изучение дисциплины направлено на получение теоретических знаний и практических навыков в области проектирования архитектуры и настройки специального программного обеспечения АСУТП с использованием универсальных пакетов прикладных программ и изучение архитектур 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-(ТОП 3)-3):

РО-(ТОП 3)-3. Способность в рамках производственно-технологической деятельности осуществлять несложные технологические операции по монтажу, наладке и эксплуатации систем диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами на предприятиях тепловой энергетики

способность осваивать средства программного обеспечения автоматизации и управления, их сертификации (ДПК-3.6).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- принципы применения современных информационных технологий в науке и предметной деятельности;
- принципы управления процессорами;
- иерархию процессов реального времени;
- методы разработки прикладных программ, ориентированных на работу с серверами баз данных и серверами приложений.

Уметь:

- работать на компьютере (знание операционной системы, использование основных математических программ, программ отображения результатов, публикации, поиска информации через Интернет, пользование электронной почтой);
- разрабатывать алгоритмы прикладных программ на основе архитектуры "клиент-сервер".
- пользоваться сервисными функциями ОС Windows NT, Unix при оценке качества функционирования алгоритмов управления ресурсами вычислительной системы.
- оценивать необходимые характеристики вычислительного устройства с, а также производить выбор конфигурации вычислительной системы, состава и параметров ее компонент при решении задач реального времени.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- методами поиска и обработки информации как вручную, так и с применением современных информационных технологий;
- навыками конфигурирования вычислительных комплексов, в том числе промышленных, реализации протоколов связи между элементами комплекса.

#### 1.4.Объем дисциплины

Учебный план в ИЕСУ № 5065

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	
				7
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы			
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>70</b>	<b>5.10</b>	<b>70</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	<b>0.25</b>	<b>Зачет 4</b>
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>108</b>	<b>39.35</b>	<b>108</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>3</b>		<b>3</b>

Учебный план в ИЕСУ № 6009

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	
				7
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы			
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>34</b>	<b>5.10</b>	<b>34</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	<b>0.25</b>	<b>Зачет 4</b>
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>72</b>	<b>39.35</b>	<b>72</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>2</b>		<b>2</b>

\*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	Основные принципы построения ОС.	Основные принципы построения ОС: принцип модульности, функциональной избыточности, генерируемости ОС, функциональной избирательности, виртуализации, независимости программ от внешних устройств, совместимости, открытой и наращиваемой ОС, мобильности (переносимости), обеспечения безопасности вычислений. Требования, предъявляемые к многопользовательским ОС: мультипрограммность и многозадачность, приоритеты задач (поток), наследование приоритетов, синхронизация процессов и задач.
P2	Эволюция операционных систем.	Появление первых ОС. Появление мультипрограммных ОС для мэйнфреймов. Особенности современного этапа развития ОС.
P3	Назначение и функции ОС.	Понятие операционной среды. Понятие вычислительного процесса и ресурса. Диаграмма состояний процесса. Реализация понятия последовательного процесса в ОС. Процессы и треды. Классификация ОС. ОС для автономного компьютера - ОС как виртуальная машина, ОС как система управления ресурсами. Функциональные компоненты ОС. Управление процессами. Управление памятью. Управление файлами и внешними устройствами.
P4	Архитектура ОС.	Ядро и вспомогательные модули ОС. Ядро в привилегированном режиме. Многослойная структура ОС. Микроядерная архитектура ОС. Концепция. Преимущества и недостатки. Монолитные ОС. Распределение и использование ресурсов в ОС. Переменные оболочки ОС UNIX, ограничивающие ресурсы. Совместимость и множественные прикладные среды. Способы реализации прикладных программных сред.
P5	Управление вводом–выводом.	Система ввода – вывода. Подсистема буферизации. Буферный КЭШ. Драйверы. Организация связи ядра ОС с драйверами. Ввод – вывод в системе UNIX.
P6	Управление задачами в ОС.	Планирование и диспетчеризация процессов и задач. Стратегии планирования. Дисциплины диспетчери-

		зации. Качество диспетчеризации и гарантии обслуживания. Диспетчеризация задач с использованием динамических приоритетов.
<b>P7</b>	Процессы и потоки.	Мультипрограммирование в системах пакетной обработки, в системах разделения времени, в системах реального времени. Мультипроцессорная обработка. Понятие "процесс" и "поток". Создание процессов и потоков. Планирование процессов и потоков. Планирование и диспетчеризация. Состояния потока, процесса. Вытесняющие и невытесняющие алгоритмы планирования. Алгоритмы планирования, основанные на квантовании. Алгоритмы планирования, основанные на приоритетах. Смешанные алгоритмы планирования. Моменты перепланировки. Планирование в системах реального времени.
<b>P8</b>	Мультипрограммирование на основе прерываний.	Назначение и типы прерываний. Программные прерывания. Диспетчеризация и приоритезация прерываний в ОС. Очереди обработки прерываний. Fork - уровень программы обработки прерывания. Функции центрального диспетчера прерываний на примере Windows NT. Процедуры обработки прерываний и текущий процесс. Системные вызовы.
<b>P9</b>	Проектирование параллельных взаимодействующих вычислительных процессов и потоков.	Независимые и взаимодействующие вычислительные процессы и потоки. Цели и средства синхронизации. Необходимость синхронизации и «гонки». Критические секции. Блокирующие переменные. Средства синхронизации и связи при проектировании взаимодействующих вычислительных процессов. Использование блокировки памяти при синхронизации. Синхронизация процессов посредством операции "ПРО-ВЕРКА" и "УСТАНОВКА". Семафорные примитивы Дейкстры. Использование семафоров при проектировании взаимодействующих вычислительных процессов и потоков. Мьютексы.
<b>P10</b>	Управление памятью в операционных системах.	Функции ОС по управлению памятью. Память и отображение, виртуальное адресное пространство. Алгоритмы распределения памяти. Простое непрерывное распределение и распределение с перекрытием (оверлейные структуры). Распределение статическими и динамическими разделами. Разделы с фиксированными и подвижными границами. Свопинг и виртуальная память. Сегментный, страничный, сегментно-страничный способ организации памяти. Алгоритмы обработки запросов на выделение памяти. Алгоритмы "откачки" и "подкачки" страниц. Простой свопинг, свопинг с ограниченной перекачкой. Защита памяти.

### **3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ**

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

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																																								
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции		Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)						Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка к промежуточной аттестации по модулю (час.)																									
				Всего (час.)	Лекция				Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие интернет-семинар, конференц., коллоквиум (магистер.)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностранном языке*	Перевод инояз. литературы*				Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*																				
P1	Основные принципы построения ОС	9,9	1	1				8,9	0,9	0,9																																					
P2	Эволюция операционных систем	1,9	1	1				0,9	0,9	0,9																																					
P3	Назначение и функции ОС	1,9	1	1				0,9	0,9	0,9																																					
P4	Архитектура ОС	11,8	2	2				9,8	1,8	1,8																																					
P5	Управление вводом-выводом	11,4	6	2	4			5,4	5,4	1,8	3,6																																				
P6	Управление задачами в ОС	7,2	2	2				5,2	1,8	1,8																																					
P7	Процессы и потоки	19,4	6	2	4			13,4	5,4	1,8	3,6																																				
P8	Мультипрограммирование на осн.прер.	5,8	2	2				3,8	1,8	1,8																																					
P9	Проектирование процессов и потоков	22,9	11	2	9			11,9	9,9	1,8	8,1																																				
P10	Управление памятью в ОС	11,8	2	2				9,8	1,8	1,8																																					
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>104</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>30,6</b>	<b>15,3</b>	<b>15,3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>35,4</b>	<b>3,4</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>108</b>	<b>34</b>				<b>74</b>	В т.ч. промежуточная аттестация																<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>																				

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»



Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																						
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)							Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)				
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие или семинар, конференц., коллоквиум	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа* Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа* Расчетная работа, разработка программы	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностранном языке*	Перевод иноязычной литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*			Коллоквиум*			
P1	Основные принципы построения ОС	1,8	1	1			0,8	0,8	0,8																			
P2	Эволюция операционных систем	1,8	1	1			0,8	0,8	0,8																			
P3	Назначение и функции ОС	1,8	1	1			0,8	0,8	0,8																			
P4	Архитектура ОС	3,6	2	2			1,6	1,6	1,6																			
P5	Управление вводом-выводом	10,8	6	2	4		4,8	4,8	1,6	3,2																		
P6	Управление задачами в ОС	6,4	2	2			4,4	1,6	1,6		2,8	1																
P7	Процессы и потоки	10,8	6	2	4		4,8	4,8	1,6	3,2																		
P8	Мультитупрограммирование на осн.прер.	5,6	2	2			3,6	1,6	1,6													2	1					
P9	Проектирование процессов и потоков	21,8	11	2	9		10,8	8,8	1,6	7,2												2	1					
P10	Управление памятью в ОС	3,6	2	2			1,6	1,6	1,6																			
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>27,2</b>	<b>13,6</b>	<b>13,6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2,8</b>	<b>2,8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>				
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>72</b>	<b>34</b>				<b>38</b>															В т.ч. промежуточная аттестация			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено.

##### 4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P5	1	Драйверы. Организация связи ядра ОС с драйверами	4
P7	2	Создание процессов и потоков	2
P7	3	Алгоритмы планирования, основанные на приоритетах	2
P9	4	Алгоритмы распределения памяти. Простое и оверлейное распределение. Статические и динамические разделы	9
<b>Всего:</b>			17

##### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

###### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Диспетчеризация задач с использованием динамических приоритетов.

###### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

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

###### По разделу 1:

Принцип модульности операционной системы.

Открытая и наращиваемая операционная система.

Обеспечение безопасности вычислений в операционной системе.

Многопользовательские операционные системы.

###### По разделу 4:

Многослойная структура операционной системы.

Распределение и использование ресурсов в операционной системе.

Совместимость операционных систем и множественные прикладные среды.

Способы реализации прикладных программных сред.

###### По разделу 7:

Мультипрограммирование в системах разделения времени.

Вытесняющие и не вытесняющие алгоритмы планирования.

Смешанные алгоритмы планирования.

Планирование в системах реального времени.

**По разделу 10:**

Простое непрерывное распределение и распределение с перекрытием.

Разделы с фиксированными и подвижными границами.

Алгоритмы обработки запросов на выделение памяти.

Свопинг и виртуальная память.

**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****Контрольная работа № 1:**

Диспетчирезация и приоретизация прерываний в операционной системе.

Процедуры обработки прерываний и текущий процесс.

Назначение и типы прерываний.

Программные прерывания.

**Контрольная работа № 2:**

Необходимость синхронизации и «гонки».

Использование блокировки памяти при синхронизации.

Цели и средства стнхронизации.

Критические секции. Блокирующие переменные.

**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. Современные операционные системы/С.В. Назаров, А.И. Широков. - Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ, 2011. – 280 с.
2. Робачевский А.М. Операционная система UNIX: Учеб.пособие для студентов вузов/А.М.Робачевский.-СПб.:БХВ-Петербург, 2003г.
3. Таненбаум Эндрю. Современные операционные системы/Э.Таненбаум; Пер.А.Леонтьева.- 2-е изд.-М.:СПб.; Н.Новгород и др.: Питер, 2002г.

#### 9.1.2.Дополнительная литература

- 1 Системное программное обеспечение /А.В.Гордеев, А.Ю.Молчанов. - СПб.: Питер, 2001. - 736с. илл.
- 2.Сетевые операционные системы/ В.Г.Олифер, И.А.Олифер. - СПб.: Питер, 2001. - 544с., илл.
3. Максвелл С. Ядро Linux в комментариях./Пер.с англ. - К.: Диасофт, 2000.
4. Концептуальное моделирование информационных систем./Под ред. В.В.Фильчикова. - СПб: СПВУРЭ ПВО.,2004. - 356с., илл.
5. Липаев В.В. Проектирование программных средств. Учебное пособие для ВУЗов. - М.: ВШ, 2006 - 303, илл.

#### 9.2.Методические разработки

Не используются.

### **9.3. Программное обеспечение**

- программа «двоичный калькулятор»;
- демонстрационно-обучающая программа i80386;
- компьютерные программы, моделирующие процессы в элементах схмотехники ЭВМ;
- дисковый редактор прямого доступа.

### **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 – 1,25.** 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)**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,7</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Посещение лекций	7, 1-8	36
Контрольная работа № 1	7, 5	16
Контрольная работа № 2	7,6	16
Реферат по разделу 1	7,2	8
Реферат по разделу 4	7,4	8
Реферат по разделу 7	7,6	8
Реферат по разделу 10	7,8	8
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,3</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Выполнение практических заданий на занятии	7, 9-17	36
Домашняя работа	7,11	64
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – Не предусмотрено.</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0</b>		

**Учебный план № 6009 (версия 1)**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,7</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Посещение лекций	7, 1-8	36
Контрольная работа № 1	7, 6	32
Контрольная работа № 2	7, 7	32
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,3</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Выполнение практических заданий на занятии	7, 9-17	36
Домашняя работа	7, 11	64
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – Не предусмотрено.</b>		

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

**6.8. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 7	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.rf](http://www.fepo.rf)); Интернет-тренажеры ([www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)).

## **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
<b>Знания</b>	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.
<b>Умения</b>	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)
<b>Личностные качества</b>	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**

#### **Задание 1:**

Выполнить программирование последовательного порта по протоколу V.24 с данными 7 бит, стартовый бит, 2 стоповых бита, контроль по четности.

#### **Задание 2:**

Выполнить реализацию КСон - КСофного режима для обмена по 3х проводной линии.

### **8.3.2. Примерные задания для проведения контрольных работ**

#### **Задача 1.**

Выполнить реализацию протокола обмена для цикла "ввод-пауза-вывод" для ЭВМ с мультиплексированной шиной адреса-данных.

#### **Задача 2.**

Выполнить реализацию протокола обмена для цикла "ввод-пауза-вывод" для ЭВМ с отдельными шинами адреса и данных.

### **8.3.3. Примерные контрольные кейсы**

Не предусмотрено

### **8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

1. Основные принципы построения ОС: принцип модульности, функциональной избыточности, генерируемости ОС, функциональной избирательности, виртуализации, независимости программ от внешних устройств, совместимости, открытой и наращиваемой ОС, мобильности (переносимости), обеспечения безопасности вычислений.
2. Требования, предъявляемые к многопользовательским ОС: мультипрограммность и многозадачность, приоритеты задач (поток), наследование приоритетов, синхронизация процессов и задач.
3. Особенности современного этапа развития ОС.
4. Назначение и функции ОС.
5. Понятие вычислительного процесса и ресурса. Диаграмма состояний процесса. Реализация понятия последовательного процесса в ОС.
6. Классификация ОС. ОС для автономного компьютера - ОС как виртуальная машина, ОС как система управления ресурсами.
7. Функциональные компоненты ОС. Управление процессами. Управление памятью. Управление файлами и внешними устройствами.

8. Архитектура ОС.
9. Ядро и вспомогательные модули ОС. Ядро в привилегированном режиме. Многослойная структура ОС. Микроядерная архитектура ОС.
10. Распределение и использование ресурсов в ОС.
11. Система ввода – вывода. Подсистема буферизации. Буферный КЭШ.
12. Драйверы. Организация связи ядра ОС с драйверами.
13. Планирование и диспетчеризация процессов и задач. Стратегии планирования.
14. Качество диспетчеризации и гарантии обслуживания. Диспетчеризация задач с использованием динамических приоритетов.
15. Мультипрограммирование в системах пакетной обработки, в системах разделения времени, в системах реального времени.
16. Мультипроцессорная обработка. Понятие "процесс" и "поток". Создание процессов и потоков.
17. Планирование и диспетчеризация. Состояния потока, процесса.
18. Вытесняющие и невытесняющие алгоритмы планирования.
19. Алгоритмы планирования, основанные на квантовании.
20. Алгоритмы планирования, основанные на приоритетах.
21. Смешанные алгоритмы планирования. Фон-неймановская архитектура ЭВМ, ее структурные элементы.

#### **8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена**

Не предусмотрено

#### **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**  
**ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ SCADA**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> ПРОГРАММНО-ПРОЕКТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ	<b>Код модуля</b> 1123159 (Учебный план №6009) 1120096 (Учебный план №5065)
<b>Образовательная программа</b> Теплоэнергетика и теплотехника	<b>Код ОП</b> 13.03.01/01.01
<b>Направление подготовки</b> Теплоэнергетика и теплотехника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 13.03.01
<b>Уровень подготовки</b> бакалавриат	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 1 октября 2015г., № 1081

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Кисельников Андрей Юрьевич	к.т.н.	доцент	Тепловые электри- ческие станции	

**Руководитель модуля**

А.Ю.Кисельников

**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 ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ SCADA**

## **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина «Интегрированные системы управления SCADA» входит в модуль «Программно-проектное обеспечение комплексов автоматизированных систем управления» и совместно с двумя другими дисциплинами модуля «Операционные системы» и «Программирование логических контроллеров» формирует результаты обучения в рамках производственно-технологической деятельности. Изучается после всех других дисциплин модуля.

Изучение дисциплины направлено на получение теоретических знаний и практических навыков в области проектирования архитектуры и настройки специального программного обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами, а также получения навыков математического моделирования технических процессов.

## **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-04, РО-06, РО-(ТОП 3)-3):

РО-04 Способность в рамках расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности составлять техническое задание на проектирование и проводить расчеты по типовым методикам с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.  
способность сравнивать различное типовое энергетическое оборудование электростанций и выбирать наиболее соответствующее требованиям и условиям производства (ДПК-3.10).

РО-06 Способность организовать в рамках организационно-управленческой деятельности эксплуатацию, сервисное обслуживание энерготехнологического оборудования, анализировать результаты деятельности производственного подразделения, разрабатывать организационно-технологическую и отчетную документацию

ДПК-3.8 – способность использовать знания фундаментальных разделов естественно-научного и профессионального циклов дисциплин для понимания физической сущности процессов, протекающих в объектах основного и вспомогательного оборудования тепловых электростанций;

способность определять оптимальные режимы работы энергооборудования электростанций и осуществлять контроль технического состояния энергетического оборудования (ДПК-3.11).

РО-(ТОП 3)-3. Способность в рамках производственно-технологической деятельности осуществлять несложные технологические операции по монтажу, наладке и эксплуатации систем диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами на предприятиях тепловой энергетики.

способность выполнять расчеты и проектирование средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления технологическими процессами в энергетике в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования (ДПК-3.5).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные физические свойства жидкостей и газов, общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов, особенности физического и математического моделирования одномерных и трехмерных, дозвуковых и сверхзвуковых, ламинарных и турбулентных течений идеальной и реальной несжимаемой и сжимаемой жидкостей;  
законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках; законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы;
- теоретические основы метрологии, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения; правовые основы обеспечения единства измерений; исторические и правовые основы стандартизации и сертификации; условия осуществления сертификации, правила и порядок проведения сертификации; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин;
- основы управления технологическими объектами, основы теории автоматического управления; принципы и особенности построения АСУ сложными теплотехническими объектами; функции АСУТП; состав информационных и управляющих функций; виды обеспечения АСУТП; содержание и назначение математического, программного, метрологического, организационного обеспечения АСУТП, теплотехнические объекты как объекты управления, их основные особенности; управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации, автоматизацию управления;
- основы построения алгоритмов.

Уметь:

- измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации;
- пользоваться справочными данными по характеристикам материалов и способам их обработки.
- рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные и трехфазные цепи переменного тока, асинхронные и синхронные машины, простейшие электронные усилители; проводить измерения в цепях.
- рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течениях в каналах (трубах), проточных частях гидро-газодинамических машин; проводить гидравлический расчет трубопроводов; термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- методами структурного анализа качества материалов, методиками лабораторного определения свойств материалов; методиками расчета запаса прочности, устойчивости и надежности типовых конструкций в условиях динамических и тепловых нагрузок.
- методиками проектирования и расчета цепей постоянного и переменного тока, электрических машин, трансформаторов; простейших электронных приборов.

- методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов.
- основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы, тепловой эффективности; основами расчета процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.
- способами построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации с применением компьютерных пакетов программ.
- методами экономической теории.
- основными принципами работы и составом АСУ объектом.

#### 1.4.Объем дисциплины

Учебный план в ИЕСУ № 5065

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	8
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
2.	Лекции	25	25	25
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	25	25	25
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>76</b>	<b>10.50</b>	<b>76</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>18</b>	<b>2.33</b>	<b>Экзамен 18</b>
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>144</b>	<b>62.83</b>	<b>144</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>4</b>		<b>4</b>



Учебный план в ИЕСУ № 6009

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	8
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
2.	Лекции	25	25	25
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	25	25	25
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>40</b>	<b>10.50</b>	<b>40</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>18</b>	<b>2.33</b>	Экзамен <b>18</b>
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>108</b>	<b>62.83</b>	<b>108</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>3</b>		<b>3</b>

\*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
<b>P1</b>	Общая теория интегрированных систем управления (Scada)	Общие положения. Структура АСУ ТП. Функции и задачи каждого уровня иерархии. Общие принципы построения систем.
<b>P2</b>	Основные технические характеристики ПЛК и ПТК	Основные технические характеристики ПЛК и ПТК. ПЛК SIMATIC S7. Аппаратная реализация систем управления. Контроллерный уровень.
<b>P3</b>	Программно-аппаратная реализация человеко-машинного интерфейса.	ПО STEP7. Основные принципы создания проекта в STEP7. Роль человека в НМІ. Структура WinCC
<b>P4</b>	Интеграция в АСУП и АСУ ТП	Определение АСУП. Сетевой уровень АСУ ТП и АСУП. Интеграция АСУП и АСУ ТП. Сети связи и протоколы передачи данных. Интерфейсы и протоколы.

### **3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ**

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

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																															
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)										Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка к промежуточной аттестации по модулю (час.)												
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	И/и семинар-конфер., коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр.	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*				Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*								
P1	Общая теория интегрированных систем управления SCADA	26	10	6		4	16	9	5,4		3,6			7		1																					
P2	Основной технические характеристики ПЛК и ПТК	28,6	14	7		7	14,6	12,6	6,3		6,3																										
P3	Программно-аппаратная реализация человеко-машинного интерфейса	52,3	17	7		10	35,3	15,3	6,3		9			20																							
P4	Интеграция в АСУП и АСУ ТП	19,1	9	5		4	10,1	8,1	4,5		3,6																										
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>126</b>	<b>50</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>76</b>	<b>45</b>	<b>22,5</b>	<b>0</b>	<b>22,5</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>								
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>144</b>	<b>50</b>				<b>94</b>	В т.ч. промежуточная аттестация														<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>												

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)		Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																										
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)						Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)							Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)		Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)					
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, конференц., коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)		Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	
P1	Общая теория интегрированных систем управления SCADA	13	10	6		4	3	3	1,8		1,2																			
P2	Основные технические характеристики ПЛК и ПТК	20,2	14	7		7	6,2	4,2	2,1		2,1											2	1							
P3	Программно-аппаратная реализация человеко-машинного интерфейса	43,1	17	7		10	26,1	5,1	2,1		3		21								1									
P4	Интеграция в АСУП и АСУ ТП	13,7	9	5		4	4,7	2,7	1,5		1,2											2	1							
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>90</b>	<b>50</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>15</b>	<b>7,5</b>	<b>0</b>	<b>7,5</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>					
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>108</b>	<b>50</b>				<b>58</b>	В т.ч. промежуточная аттестация																			<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

#### 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	Структура АСУ ТП.	2
P1	2	Аппаратная реализация систем управления	2
P2	3	Основные технические характеристики ПЛК и ПТК	2
P2	4	Программное обеспечение ПЛК	2
P2	5	ПЛК SIMATIC S7.	3
P3	6	ПО STEP7. Основные принципы создания проекта в STEP7	4
P3	7	Проектирование интегрированных систем управления SCADA	4
P3	8	Структура WinCC	2
P4	9	Интеграция в АСУП и АСУ ТП	2
P4	10	Сети связи и протоколы передачи данных	2
<b>Всего:</b>			25

##### 4.2. Практические занятия

Не предусмотрено.

##### 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)

**К учебному плану № 5065:**

Этапы становления АСУ ТП. Предпосылки появления SCADA систем.

Краткие характеристики верхнего уровня АСУ ТП. Задачи, которые решаются на верхнем уровне

Критерии выбора SCADA систем. Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики

Классификация щитов управления. Компоновка БЩУ на традиционных средствах управления.

Назначение WinCC. Функции системы исполнения.

Связь WinCC с системой автоматки. Каналы, каналные блоки, соединения, теги.

###### 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)

Разработка прикладного программного обеспечения для автоматизации технологического узла

#### 4.4.1. Примерная тематика контрольных работ

##### Контрольная работа № 1

Аппаратная реализация систем управления.

Контроллерный уровень.

Программируемые логические контроллеры SIMATIC S7.

Основные технические характеристики программируемых логических контроллеров.

##### Контрольная работа № 2

Сетевой уровень автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Сети связи и протоколы передачи данных.

Интерфейсы и протоколы.

#### 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			*		*							

### 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. Анашкин А.С. Техническое и программное обеспечение распределенных систем управления.:учеб.пособие для студентов вузов/А.С.Анашкин, э.д,кадыров, В.Г.Харазов; под общ.ред.В.Г.Харазова:С.-Петерб.гос.технол.ин-т, 2004г.
2. Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами.: учебное пособие для студентов вызов./В.Г.Харазов-3-е изд., перераб. и доп..- Санкт-Петербург: Профессия, 2013г.

#### **9.1.2.Дополнительная литература**

1. Трегуб В.Г., Ладанюк А.П., Плужников Л.Н. Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации в пищевой промышленности: Учебник для ВУЗов, М.: Агропромиздат, 1991. - 352 с. Наладка средств автоматизации и автоматических средств регулирования. Справочное пособие. Под ред. А.С. Клюева. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Энергоиздат. 1989. - 368 с.
2. Монтаж приборов и средств автоматизации. Справочник. Под ред. А.С. Клюева. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Энергия. 1979. - 728 с.
3. Наладка средств измерений и систем технологического контроля. Справочное пособие. Под ред. А.С. Клюева. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Энергоиздат. 1990. - 400 с.
4. Е.А. Калинин. Практические приемы чтения схем электроустановок. М.: Энергоиздат. 1988. - 368 сб.

### **9.2.Методические разработки**

Не используются.

### **9.3.Программное обеспечение**

- Система автоматизированного проектирования (САПР).
- Программное обеспечение Step7 для программирования ПЛК.

### **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

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

[http://tw.t.mpei.ac.ru/ochkov/VPU\\_Book\\_New/mas/](http://tw.t.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/)

Теплоснабжение и отопление – информационная база данных, CD, студия «Компас»

<http://trie.ru> – портал «Электронная энциклопедия энергетики» (МЭИ, ООО «Триеру»)

<http://standartgost.ru/> - открытая база ГОСТов

### **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**

**К учебному плану № 5065:**

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1,75 .** Утвержден ученым советом Уральского энергетического института, протокол заседания ученого совета № 8 от 17.10.2016 г.  
**В том числе коэффициент значимости курсового проекта (работы) – 0,4.**

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Посещение лекций	8, 1-5	25
Контрольная работа № 1	8, 2	30
Контрольная работа № 2	8, 4	20
Реферат	8, 5	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – Не предусмотрено.</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,5</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Выполнение лабораторной работы №1	8, 1	10
Выполнение лабораторной работы №2	8, 1	10
Выполнение лабораторной работы №3	8, 2	10
Выполнение лабораторной работы №4	8, 2	10
Выполнение лабораторной работы №5	8, 2	10
Выполнение лабораторной работы №6	8, 3	10
Выполнение лабораторной работы №7	8, 3	10
Выполнение лабораторной работы №8	8, 4	10
Выполнение лабораторной работы №9	8, 5	10
Выполнение лабораторной работы №10	8, 5	10
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0</b>		

### 6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Оформление пояснительной записки и подготовка доклада к защите	80	8, 1-4
Защита курсовой работы	20	8,5
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – 0,4</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – 0,6</b>		

### 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 8	1,0

К учебному плану № 6009:

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1,75.** Утвержден ученым советом Уральского энергетического института, протокол заседания ученого совета № 8 от 17.10.2016 г.  
**В том числе коэффициент значимости курсового проекта (работы) – 0,4.**

### 6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	8, 1-5	25
Контрольная работа № 1	8, 2	35
Контрольная работа № 2	8,5	40
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – Не предусмотрено.</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,5</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение лабораторной работы №1	8, 1	10
Выполнение лабораторной работы №2	8,1	10
Выполнение лабораторной работы №3	8,2	10

Выполнение лабораторной работы №4	8,2	10
Выполнение лабораторной работы №5	8,2	10
Выполнение лабораторной работы №6	8,3	10
Выполнение лабораторной работы №7	8,3	10
Выполнение лабораторной работы №8	8,4	10
Выполнение лабораторной работы №9	8,5	10
Выполнение лабораторной работы №10	8,5	10
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям–0</b>		

### 6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Оформление пояснительной записки и подготовка доклада к защите	80	8, 1-4
Защита курсовой работы	20	8,5
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – 0,4</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты –0,6</b>		

### 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 8	<b>1,0</b>

\*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.фэпо.рф](http://www.фэпо.рф)); Интернет-тренажеры ([www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)).

**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.

<b>Компоненты компетенций</b>	<b>Признаки уровня освоения компонентов компетенций</b>		
	<b>пороговый</b>	<b>повышенный</b>	<b>высокий</b>
<b>Знания</b>	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.
<b>Умения</b>	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)
<b>Личностные качества</b>	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 курсовой работы

**Задание 1.** Разработать рабочую документацию (РД) для темы «Управление трактом сетевой воды блока 1».

Разработать прикладного программного обеспечения (ППО) согласно приложенному перечню. Апробировать проект в режиме симулятора.

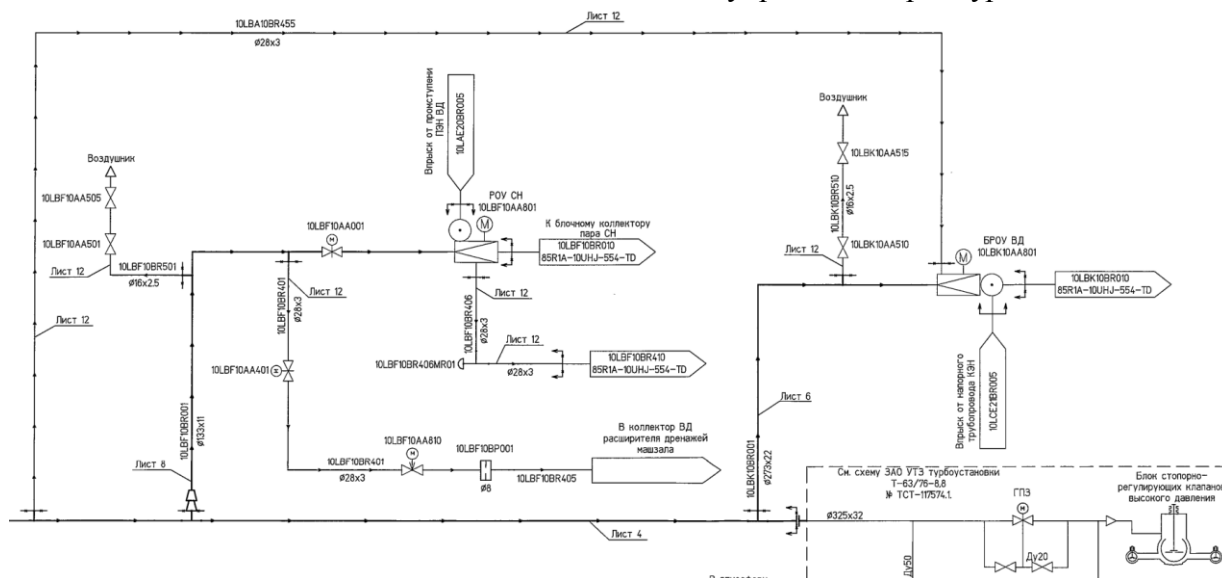
**Задание 2.** Разработать рабочую документацию (РД) для темы «Управление газовым трактом водогрейного котла 1».

Разработать прикладного программного обеспечения (ППО) согласно приложенному перечню. Апробировать проект в режиме симулятора.

### 8.3.2. Примерные задания для проведения контрольных работ

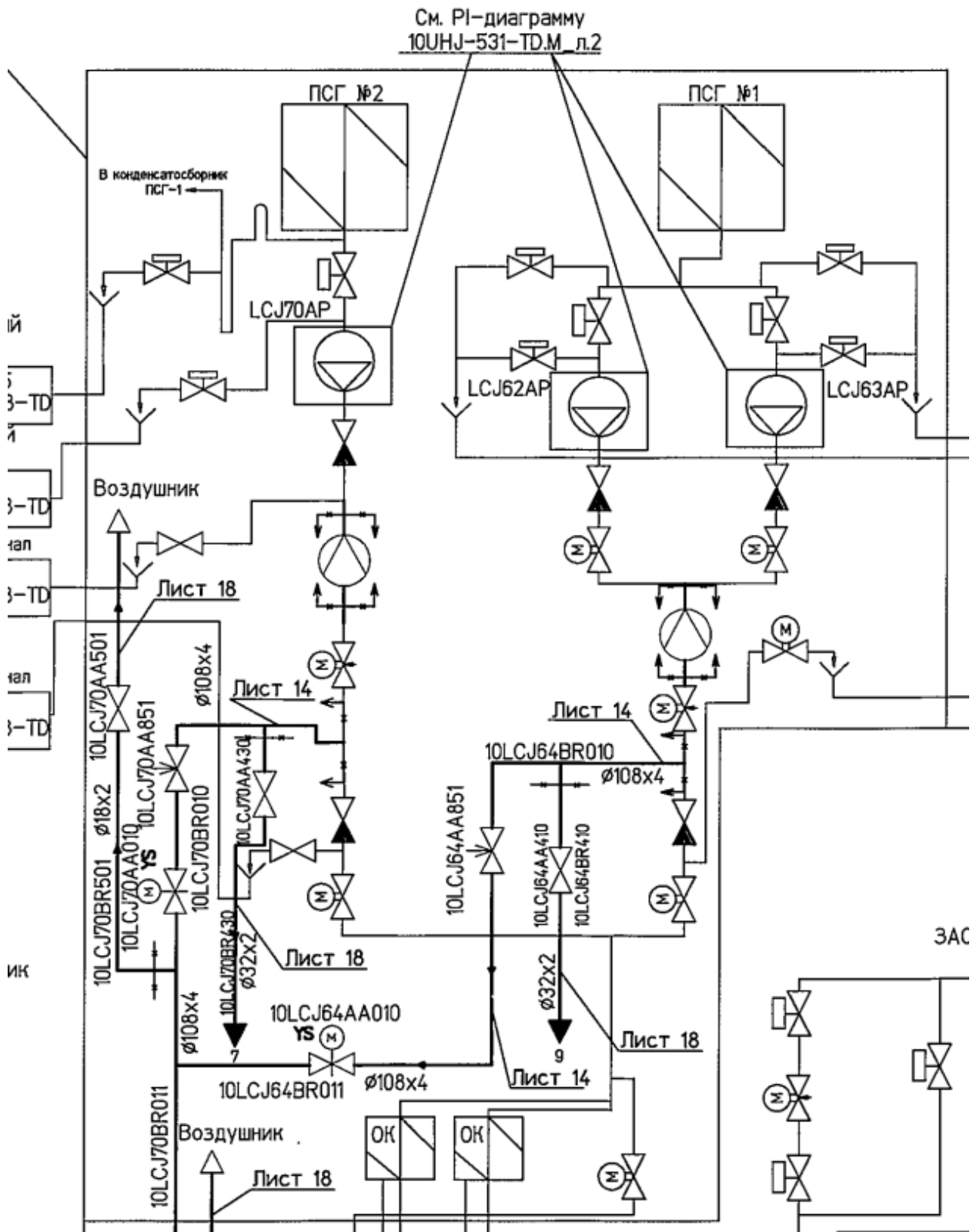
#### Задача 1.

Выполнить мнемосхему в ПО «WinCC» для следующего видеокadra. Вывести окна технологической сигнализации и выпадающие окна управления арматурой и МСН.



#### Задача 2.

Выполнить мнемосхему в ПО «Квинтегратор» для следующего видеокadra. Вывести окна технологической сигнализации и выпадающие окна управления арматурой и МСН.



### 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. Функции АСУ ТП. Три уровня АСУ ТП, задачи, решаемые на каждом из них.
2. Понятия АРМ, ОРС сервер и ОРС клиент.
3. Методы повышения надежности АСУ ТП
4. Устройства связи с объектом. Определение, функции,
5. Устройства связи с объектом. Классификация.
6. Понятие ПЛК. Преимущества перед традиционными схемами
7. Классификация ПЛК.
8. Основные модули Simatic S300. Выбор архитектуры. Основные различия между S300 и S400
9. Системная память в Simatic. Путь сигнала и адреса.
10. Назначение ПО Step7. Краткая характеристика стандартных приложений.
11. Блоки программы в Step7. Назначение блоков, краткие характеристики.
12. Адресация в Step7 и языки программирования
13. Планирование проекта автоматизации в Step7. Краткая характеристика каждого этапа.
14. Особенности совместного проектирования АСУ ТП для ТЭС разработчиком ПТК и Генпроектировщиком.
15. Этапы становления АСУ ТП. Предпосылки появления SCADA систем.
16. Краткие характеристики верхнего уровня АСУ ТП. Задачи, которые решаются на верхнем уровне
17. Критерии выбора SCADA систем. Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики
18. Классификация щитов управления. Компоновка БЩУ на традиционных средствах управления.
19. Назначение WinCC. Функции системы исполнения.
20. Связь WinCC с системой автоматики. Каналы, каналные блоки, соединения, теги.
21. Задачи, решаемые АСУП. Горизонтальная и вертикальная интеграция
22. Определение цифровых промышленных сетей (ЦПС). Преимущества ЦПС. Функции узла ЦПС.
23. Теоретическая модель OSI. Краткая характеристика каждого уровня.
24. Особенности сетевой архитектуры АСУ ТП
25. Отличия промышленных сетей от офисных. Понятия интерфейса и протокола.
26. Беспроводные локальные сети. Сфера применения, преимущества над проводными.
27. Проблемы беспроводных локальных сетей.

#### **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**  
**ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> ПРОГРАММНО-ПРОЕКТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ	<b>Код модуля</b>  1123159 (Учебный план №6009) 1120096 (Учебный план №5065)
<b>Образовательная программа</b> Теплоэнергетика и теплотехника	<b>Код ОП</b> 13.03.01/01.01
<b>Направление подготовки</b> Теплоэнергетика и теплотехника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 13.03.01
<b>Уровень подготовки</b> бакалавриат	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 1 октября 2015г., № 1081

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Кисельников Андрей Юрьевич	к.т.н.	доцент	Тепловые электри- ческие станции	

**Руководитель модуля**

А.Ю.Кисельников

**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 ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ**

## **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина «Программирование логических контроллеров» входит в модуль «Программно-проектное обеспечение комплексов автоматизированных систем управления» и совместно с двумя другими дисциплинами модуля «Интегрированные системы управления SCADA» и «Операционные системы» формирует результаты обучения в рамках производственно-технологической деятельности. Изучается вместе с дисциплиной «Операционные системы», перед дисциплиной «Интегрированные системы управления SCADA»

Изучение дисциплины направлено на получение теоретических знаний и практических навыков в области изучения архитектур контроллеров, освоения их языков программирования, а также получения навыков математического моделирования технических процессов.

## **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)-3):

РО-(ТОП 3)-3. Способность в рамках производственно-технологической деятельности осуществлять несложные технологические операции по монтажу, наладке и эксплуатации систем диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами на предприятиях тепловой энергетики

способность осваивать средства программного обеспечения автоматизации и управления, их сертификации (ДПК-3.6).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные законы механики, виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; основные гипотезы механики материалов и конструкций, основные виды нагрузок (сжатие, растяжение, изгиб, кручение, сдвиг); теорию напряженного состояния, надежности и устойчивости материалов и конструкций, прочности материалов при сложном напряженном состоянии, колебаний механических систем;
- основные физические свойства жидкостей и газов, общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов, особенности физического и математического моделирования одномерных и трехмерных, дозвуковых и сверхзвуковых, ламинарных и турбулентных течений идеальной и реальной несжимаемой и сжимаемой жидкостей;
- теоретические основы метрологии, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения; правовые основы обеспечения единства измерений; исторические и правовые основы стандартизации и сертификации; условия осуществления сертификации, правила и порядок проведения сертификации; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин;
- основы управления технологическими объектами, основы теории автоматического управления; принципы и особенности построения АСУ сложными теплотехническими объектами; функции АСУТП; состав информационных и управляющих функций; виды обеспечения АСУТП; содержание и назначение математического, программного, метрологического, орга-

низационного обеспечения АСУТП, теплотехнические объекты как объекты управления, их основные особенности; управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации, автоматизацию управления;

Уметь:

- проектировать алгоритмы и строить проекты в интегрированных системах управления технологическими процессами и производством
- рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные и трехфазные цепи переменного тока, асинхронные и синхронные машины, простейшие электронные усилители; проводить измерения в цепях.
- рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течения в каналах (трубах), проточных частях гидро-газодинамических машин; проводить гидравлический расчет трубопроводов; термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД;
- проводить качественный и количественный анализ опасностей объектов теплоэнергетики и теплотехники на основе теории риска; оценивать эффективность защитных систем и мероприятий; выполнять расчет времени эвакуации людей из зданий и помещений при пожаре; выполнять акустический расчет теплоэнергетического и теплотехнического оборудования с определением необходимого уровня снижения шума в соответствии с требованиями санитарных норм; оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях;
- читать чертежи и схемы, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять эскизирование, детализирование, сборочные чертежи, технические схемы, в том числе с применением средств компьютерной графики.
- контролировать работу системы АСУ объектом;

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- проблематикой применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, водородных и электрохимических систем в объеме, достаточном для практического применения;
- методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами, основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений.
- методами структурного анализа качества материалов, методиками лабораторного определения свойств материалов; методиками расчета запаса прочности, устойчивости и надежности типовых конструкций в условиях динамических и тепловых нагрузок.
- методиками проектирования и расчета цепей постоянного и переменного тока, электрических машин, трансформаторов; простейших электронных приборов.
- методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов.
- основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы, тепловой эффективности; основами расчета процессов теплообмена в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.
- способами построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации с применением компьютерных пакетов программ.
- основными принципами работы и составом АСУ объектом.

#### 1.4.Объем дисциплины

Учебный план в ИЕСУ № 5065

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	7
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>85</b>
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	34	34	34
4.	Лабораторные работы	34	34	34
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>77</b>	<b>12.75</b>	<b>77</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>18</b>	<b>2.33</b>	<b>Экзамен 18</b>
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>180</b>	<b>100.08</b>	<b>180</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>5</b>		<b>5</b>

Учебный план в ИЕСУ № 6009

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	7
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	34	34	34
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>58</b>	<b>10.20</b>	<b>58</b>
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>18</b>	<b>2.33</b>	<b>Экзамен 18</b>
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>144</b>	<b>80.53</b>	<b>144</b>
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>4</b>		<b>4</b>

\*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	Общая теория программирования. Взаимосвязь программного и аппаратного уровня Структура контроллера.	Основы программирования. Функции и задачи каждого элемента ПЛК. Общие принципы организации ПЛК. Языки программирования контроллеров в соответствии с классификацией по ГОСТ Р МЭК 61131. Изучение языка FBD и LAD
P2	Программирование в среде Step7 (Siemens)	Структура ПО Step 7. Назначение каждого блока. Особенности программирования в FBD. Режим симулятора.
P3	Программирование в среде Квинтегратор (НИИТеплоприбор)	Структура ПО Квинтегратор. Назначение каждого блока. Особенности программирования в FBD. Режим симулятора.
P4	Особенности ПЛК для специального применения	Изучение программно-технических и функциональных особенностей ПЛК, разрабатываемых для различных специализированных применений: Противоаварийная защита, коммерческий учет ресурсов, управление электротехническим оборудованием и т.д.

## 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																									
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)			Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)									Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка к промежуточной аттестации по модулю (час.)									
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	или семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистр)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*				Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*				
P1	Общая теория программирования	65,6	26	4	10	12	39,6	15,6	2,4	6	7,2		22				1									2	1					
P2	Программирование в среде Step7	48	30	6	12	12	18	18	3,6	7,2	7,2																					
P3	Программирование в среде Квинтинтегратор	38,8	23	5	8	10	15,8	13,8	3	4,8	6															2	1					
P4	Особенности ПЛК для специального применения	9,6	6	2	4		3,6	3,6	1,2	2,4																						
<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>		<b>162</b>	<b>85</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>77</b>	<b>51</b>	<b>10,2</b>	<b>20,4</b>		<b>0</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>				
<b>Всего по дисциплине (час.):</b>		<b>180</b>	<b>85</b>				<b>95</b>	В т.ч. промежуточная аттестация																<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																						
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)							Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)							
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие или семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистр.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного обеспечения*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод ин-яз. литературы*				Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*		
P1	Общая теория программирования	49,5	20	4	10	6	29,5	11	2,2	5,5	3,3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1					
P2	Программирование в среде Step7	37,2	24	6	12	6	13,2	13,2	3,3	6,6	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
P3	Программирование в среде Квинтинтегратор	30	18	5	8	5	12	10	2,8	4,4	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1					
P4	Особенности ПЛК для специального применения	9,3	6	2	4		3,3	3,3	1,1	2,2																			
	<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>	<b>126</b>	<b>68</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>58</b>	<b>37,5</b>	<b>9,4</b>	<b>18,7</b>	<b>9,4</b>	<b>0</b>	<b>16,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>				
	<b>Всего по дисциплине (час.):</b>	<b>144</b>	<b>68</b>				<b>76</b>																						
																В т.ч. промежуточная аттестация						<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»



#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1. Лабораторные работы

Учебный план № 5065

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Основы программирования.	4
P1	2	Функции и задачи каждого элемента ПЛК	4
P1	3	Общие принципы организации ПЛК	4
P2	4	Назначение каждого блока ПО Step 7.	4
P2	5	Особенности программирования в FBD в STEP7	4
P2	6	Режим симулятора в STEP7	4
P3	7	Структура ПО Квинтегратор	4
P3	8	Назначение каждого блока ПО Квинтегратор	4
P3	9	Особенности программирования в FBD Квинтегратор.	2
<b>Всего:</b>			34

Учебный план № 6009

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Основы программирования.	2
P1	2	Функции и задачи каждого элемента ПЛК	2
P1	3	Общие принципы организации ПЛК	2
P2	4	Назначение каждого блока ПО Step 7.	2
P2	5	Особенности программирования в FBD в STEP7	2
P2	6	Режим симулятора в STEP7	2
P3	7	Структура ПО Квинтегратор	2
P3	8	Назначение каждого блока ПО Квинтегратор	2
P3	9	Особенности программирования в FBD Квинтегратор.	1
<b>Всего:</b>			17

## 4.2. Практические занятия

Учебный план № 6009, № 5065

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Основы программирования.	4
P1	2	Функции и задачи каждого элемента ПЛК	2
P1	3	Общие принципы организации ПЛК	2
P1	4	Языки программирования контроллеров	2
P2	5	Структура ПО Step 7.	4
P2	6	Назначение каждого блока ПО Step 7.	4
P2	7	Особенности программирования в FBD в STEP7	2
P2	8	Режим симулятора в STEP7	2
P3	9	Структура ПО Квинтегратор	4
P3	10	Назначение каждого блока ПО Квинтегратор	2
P3	11	Особенности программирования в FBD Квинтегратор.	2
P4	12	Особенности ПЛК для специального применение	4
<b>Всего:</b>			<b>34</b>

### 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 учебного плана № 5065:

Устройства связи с объектом. Определение, функции,

Устройства связи с объектом. Классификация.

Понятие ПЛК. Преимущества перед традиционными схемами

Классификация ПЛК.

Основные модули Simatic S300. Выбор архитектуры. Основные различия между S300 и S400

Системная память в Simatic. Путь сигнала и адреса.

#### 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

Проектирование комплектации ПЛК

Формирование алгоритмов работы ПЛК технологического узла

#### 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

#### 4.4.1. Примерная тематика контрольных работ

##### Контрольная работа № 1

Языки программирования контроллеров.

Общие принципы организации программно-логических контроллеров.

Функции и задачи каждого из элементов программно-логических контроллеров.

Особенности языка FBD.

Особенности языка LAD.

##### Контрольная работа № 2

Структура программного обеспечения Квинтегратор.

Режим симулятора.

Назначение каждого блока программного обеспечения.

Особенности программирования в FBD.

#### 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			*		*							

### 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. Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами.: учебное пособие для студентов вызов./В.Г.Харазов-3-е изд., перераб. и доп..- Санкт-Петербург: Профессия, 2013г.
2. Нестеров А.Л. Проектирование АСУТП: метод.пособие. Кн.2/А.Л.Нестеров.-Санкт-Петербург: ДЕАН, 2009г.

#### **9.1.2.Дополнительная литература**

1. Трегуб В.Г., Ладанюк А.П., Плужников Л.Н. Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации в пищевой промышленности: Учебник для ВУЗов, М.: Агропромиздат, 1991. - 352 с. Наладка средств автоматизации и автоматических средств регулирования. Справочное пособие. Под ред. А.С. Клюева. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Энергоиздат. 1989. - 368 с.
2. Монтаж приборов и средств автоматизации. Справочник. Под ред. А.С. Клюева. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Энергия. 1979. - 728 с.
3. Наладка средств измерений и систем технологического контроля. Справочное пособие. Под ред. А.С. Клюева. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Энергоиздат. 1990. - 400 с.
4. Е.А. Калинин. Практические приемы чтения схем электроустановок. М.: Энергоиздат. 1988. - 368 сб.

### **9.2.Методические разработки**

Не используются.

### **9.3.Программное обеспечение**

- Система автоматизированного проектирования (САПР).
- Программное обеспечение Step7 для программирования ПЛК.
- Симулятор работы контроллера.

### **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

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

[http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU\\_Book\\_New/mas/](http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/)

Теплоснабжение и отопление – информационная база данных, CD, студия «Компас»

<http://trie.ru> – портал «Электронная энциклопедия энергетики» (МЭИ, ООО «Триеру»)

<http://standartgost.ru/> - открытая база ГОСТов

### **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**

**Учебный план № 5065**

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 2,0.** 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**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Посещение лекций	7, 1-8	36
Контрольная работа № 1	7, 2	20
Контрольная работа № 2	7, 6	20
Реферат	7, 7	24
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,3</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Выполнение практических заданий на занятии	7, 1-17	51
Расчетно-графическая работа	7, 5	49
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,3</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Выполнение лабораторной работы №1	7, 9	12
Выполнение лабораторной работы №2	7, 10	12
Выполнение лабораторной работы №3	7, 11	12
Выполнение лабораторной работы №4	7, 12	12
Выполнение лабораторной работы №5	7, 13	12
Выполнение лабораторной работы №6	7, 14	12
Выполнение лабораторной работы №7	7, 15	12

Выполнение лабораторной работы №8	7,16	12
Выполнение лабораторной работы №9	7,17	4
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям–0</b>		

#### Учебный план № 6009

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1,75.** 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

<b>1.Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Посещение лекций	7, 1-8	36
Контрольная работа № 1	7, 2	32
Контрольная работа № 2	7,6	32
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям –0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,3</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Выполнение практических заданий на занятии	7, 1-17	51
Расчетно-графическая работа	7, 5	49
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1,0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,3</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Выполнение лабораторной работы №1	7, 9	12
Выполнение лабораторной работы №2	7,10	12
Выполнение лабораторной работы №3	7,11	12
Выполнение лабораторной работы №4	7,12	12
Выполнение лабораторной работы №5	7,13	12

Выполнение лабораторной работы №6	7,14	12
Выполнение лабораторной работы №7	7,15	12
Выполнение лабораторной работы №8	7,16	12
Выполнение лабораторной работы №9	7,17	4
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.0</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям–0</b>		

### 6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Не предусмотрено

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта - 0</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты –0</b>		

### 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 7	<b>1,0</b>

\*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.rf](http://www.fepo.rf)); Интернет-тренажеры ([www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru))

## **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.

<b>Компоненты компетенций</b>	<b>Признаки уровня освоения компонентов компетенций</b>		
	<b>пороговый</b>	<b>повышенный</b>	<b>высокий</b>
<b>Знания</b>	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.
<b>Умения</b>	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)
<b>Личностные качества</b>	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 контрольных работ**

#### **Контрольная работа № 1:**

##### **Задача 1. Исходные данные:**

Установлен клапан Belimo на системе приточной вентиляции в помещении насосной станции. Необходимо поддерживать температуру в помещении не ниже 15 градусов С путем закрытия клапана.

Задание: выполнить следующую рабочую документацию:

- схема электрическая принципиальная
- схема электрическая подключений
- разработать в Step7 алгоритм управления температурой в помещении посредством открытия клапана
- разработать видеокادر в системе WinCC
- На основе разработанных схем выполнить подключения датчика температуры и клапана к контроллеру S7-300 и провести натурные испытания работы установки.

#### **Контрольная работа № 2:**

##### **Задача 1. Исходные данные:**

Установлен клапан Belimo на системе приточной вентиляции в помещении компрессорной станции. Необходимо поддерживать температуру в помещении не выше 32 градусов С путем открытия клапана.

Задание: выполнить следующую рабочую документацию:

- схема электрическая принципиальная
- схема электрическая подключений
- разработать в Step7 алгоритм управления температурой в помещении посредством открытия клапана
- разработать видеокادر в системе WinCC
- На основе разработанных схем выполнить подключения датчика температуры и клапана к контроллеру S7-300 и провести натурные испытания работы установки.

### **8.3.2. Примерные задания для проведения расчетно-графической работы**

#### **Задание 1.**

1. Необходимо разработать и реализовать алгоритмы технологических защит для системы пара собственных нужд для следующей запорно-регулирующей арматуры:

Задвижка на подводе пара ВД к РОУ СН

Задвижка закрывается автоматически (команда импульсная) в следующих случаях (схема ИЛИ):

- снижение давления пара в трубопроводе перед РОУ СН (перед задвижкой) ниже заданной величины (2,0 МПа);
- повышение температуры пара за РОУ СН более 280°С.

Запорно-регулирующий паровой клапан РОУ СН

Условия, разрешающие открытие клапана (схема И):

- не закрыта задвижка на подводе пара к РОУ СН;
- не закрыта задвижка на отводе пара от РОУ СН;
- давление воды на впрыск больше заданного (2,0 МПа).

Паровой клапан РОУ СН автоматически закрывается в следующих случаях (схема ИЛИ):

- закрыта задвижка на подводе пара к РОУ СН;
- снижение давления воды на впрыск меньше заданного (1,5 МПа).

Запорно-регулирующий клапан впрыска РОУ СН

Условия, разрешающие открытие клапана на впрыске от промступени ПЭН ВД (схема И):

- не закрыт паровой клапан РОУ СН от трубопровода пара ВД
- давление воды на впрыск больше заданного (2,0 МПа).

Клапан на впрыске от промступени ПЭН ВД автоматически закрывается в следующих случаях (схема ИЛИ):

- закрыта задвижка на подводе пара к РОУ СН;
- закрыт паровой клапан РОУ СН от трубопровода пара ВД с выдержкой времени до 10 с.

2. Необходимо выполнить дистанционное управление открытием и закрытием арматуры с АРМ оператора.
3. Необходимо вывести показания всех датчиков на АРМ оператора и предусмотреть архивирование показаний, сигнализацию, а также ведение журнала тревог.
4. Отчеты по работе необходимо сохранить в видеоформате.

## **Задание 2.**

1. Необходимо разработать и реализовать алгоритмы технологических защит для системы пара собственных нужд для следующей запорно-регулирующей арматуры:

Клапаны запорные (3 штуки) на всасе эжектора циркуляционной системы

Клапаны запорные открываются автоматически при наличии следующих условий (схема И):

- отсутствует сигнал о максимальном уровне воды в соответствующем сливном циркуляционном трубопроводе;
- задвижка 10LBG50AA001 ИЛИ 10LBG60AA001 (на данной PI не указаны) на подводе пара к эжектору циркуляционной системы открыта.

Клапаны запорные закрываются автоматически с выдержкой времени 9 с. при появлении сигнала о максимальном уровне воды в соответствующем сливном циркуляционном трубопроводе.

2. Необходимо выполнить дистанционное управление открытием и закрытием арматуры с

АРМ оператора.

3. Необходимо вывести показания всех датчиков на АРМ оператора и предусмотреть архивирование показаний, сигнализацию, а также ведение журнала тревог.
4. Отчеты по работе необходимо сохранить в видеоформате.

#### **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. Назначение ПО.
2. Особенности языков МЭК.
3. Структура ПЛК
4. Устройства связи с объектом. Определение, функции,
5. Устройства связи с объектом. Классификация.
6. Понятие ПЛК. Преимущества перед традиционными схемами
7. Классификация ПЛК.
8. Основные модули Simatic S300. Выбор архитектуры. Основные различия между S300 и S400
9. Системная память в Simatic. Путь сигнала и адреса.
10. Назначение ПО Step7. Краткая характеристика стандартных приложений.
11. Блоки программы в Step7. Назначение блоков, краткие характеристики.
12. Адресация в Step7 и языки программирования
13. Основные модули Квинтегратор. Выбор архитектуры.
14. Системная память в Квинтегратор. Путь сигнала и адреса.
15. Назначение ПО Квинтегратор. Краткая характеристика стандартных приложений.
16. Блоки программы в Квинтегратор. Назначение блоков, краткие характеристики.
17. Адресация в Step7 и языки программирования

#### **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