

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев
«___» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ	Код модуля 1118792 Учебный план в ЕИСУ № 5065 (версия 1) Учебный план в ЕИСУ № 6009 (версия 1)
Образовательная программа Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 13.03.01/01.01
Траектории образовательной программы (ТОП)	ТОП 3 «Автоматизация технологических процессов и производств в энергетике»
Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 13.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 1 октября 2015 г., № 1081

СОГЛАСОВАНО
ДИРЕКЦИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ

Екатеринбург, 2016

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Чернова Марина Борисовна		ст. преподаватель	Тепловых электрических станций	
2	Вальцев Николай Владимирович		ст. преподаватель	Тепловых электрических станций	
3	Худяков Павел Юрьевич	канд. физ.-мат. наук	доцент	Тепловых электрических станций	

Руководитель модуля

П.Ю. Худяков

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 ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

1.1. Объем модуля – 11 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль относится к вариативной части вуза образовательной программы и направлен на формирование результатов обучения в рамках расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности.

Модуль направлен на формирование знаний и умений для выполнения проектно-конструкторских работ по созданию систем автоматизации технологических процессов ТЭС и АЭС. Изучаются система нормативной правовой документации, структура технического и рабочего проекта АСУ ТП, построение и проектирование структурных схем управления, сетей передачи данных, подбор оборудования автоматизации технологических процессов.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Очная форма обучения (УП №5065, 6009)

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(ВВ) Вычислительные комплексы, сети и системы	6	34	17	17	68	72	4	144	4
2.	(ВВ) Измерительные каналы автоматизированных систем управления	7	17	17	17	51	53	4	108	3
3.	(ВВ) Проектирование систем автоматизации технологических процессов	6	17	51	-	68	72	4	144	4
Всего на освоение модуля			68	85	34	187	197	12	396	11

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Пререквизиты: Проектирование систем автоматизации технологических процессов, Вычислительные комплексы, сети и системы Постреквизиты: Измерительные каналы автоматизированных систем управления
3.2.	Кореквизиты	Вычислительные комплексы, сети и системы, Проектирование систем автоматизации технологических процессов

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

		<p>в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</p> <p>ПК-3 – способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам;</p> <p>ДПК-1.1 – способность применять стандартные средства автоматизации проектирования;</p> <p>ДПК-1.3 – способность составлять техническое задание, отвечающее требованиям действующих норм;</p> <p>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.</p>	
	<p>РО-О5. Способность разрабатывать в рамках расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами во взаимодействии со специалистами другого профиля</p>	<p>ОПК-1 – способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</p> <p>ПК-1 – способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</p> <p>ДПК-1.2 – способность эффективно сотрудничать со специалистами смежных разделов проекта в ходе подготовки документации;</p> <p>ДПК-3.3 – способность разрабатывать проектную и</p>	

		рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств в энергетике.	
	<p>РО-(ТОП 3)-1. Способность в рамках расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности осуществлять разработку, проектирование и наладку систем диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами на предприятиях тепловой энергетики в пределах заданных полномочий</p>	<p>ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию; ОПК-1 – способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; ОПК-2 – способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; ПК-1 – способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией; ДПК-3.2 – способность выбирать средства автоматизации технологических процессов и производств в энергетике.</p>	

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОК-7	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-3	ДПК-1.1	ДПК-1.2	ДПК-1.3	ДПК-3.2	ДПК-3.3	ДПК-3.5
1	(ВВ) Вычислительные комплексы, сети и системы	*	*		*					*		
2	(ВВ) Измерительные каналы автоматизированных систем управления		*	*						*		*
3	(ВВ) Проектирование систем автоматизации технологических процессов		*		*	*	*	*	*	*	*	*

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю: 4,25 (учебный план №5065), 5,25 (учебный план № 6009).

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

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрено.

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

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

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

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

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю.

Не предусмотрено.

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю.

Не предусмотрено.

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ, СЕТИ И СИСТЕМЫ**

Перечень сведений о рабочей програм- ме дисциплины	Учетные данные
Модуль ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРО- ВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ	Код модуля 1118792 Учебный план в ЕИСУ № 5065 (версия 1) Учебный план в ЕИСУ № 6009 (версия 1)
Образовательная программа Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 13.03.01/01.01
Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 13.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утвер- ждении ФГОС ВО: 1 октября 2015г., № 1081

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

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

Руководитель модуля

П.Ю.Худяков

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

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

В.И.Денисенко

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х.Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ, СЕТИ И СИСТЕМЫ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Вычислительные комплексы, сети и систем» входит в модуль вариативной части ВУЗа «Проектирование автоматизированных систем управления технологическими системами» и совместно с дисциплиной модуля «Измерительные каналы автоматизированных систем управления», которая изучается позже, и дисциплиной «Проектирование систем автоматизации технологических процессов», которая изучается параллельно, формирует знания и умения для выполнения проектно-конструкторских работ по созданию систем автоматизации технологических процессов тепловых и атомных электрических станций.

Изучение дисциплины направлено на освоение структуры технического и рабочего проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами, структурных схем управления и сетей передачи данных.

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-05, РО-(ТОПЗ)-1):

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.

РО-05. Способность разрабатывать в рамках расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами во взаимодействии со специалистами другого профиля.

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

способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

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

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

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- принципы применения современных информационных технологий в науке и предметной деятельности
- историю, состояние и тенденции развития вычислительной техники;
- структуру и принципы функционирования цифровых вычислительных устройств различного назначения;
- классификацию вычислительных машин и основные характеристики различных классов ЭВМ и вычислительных систем;
- архитектуру и принципы построения ЭВМ и систем в целом;

- принципы функционирования и построения основных компонент современной ЭВМ – операционных и запоминающих устройств, систем прерывания и прямого доступа к памяти, подсистем ввода/вывода.
- Уметь:
- работать на компьютере (знание операционной системы, использование основных математических программ, программ отображения результатов, публикации, поиска информации через Интернет, пользование электронной почтой);
- 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

Очная форма обучения (УП №5065, 6009)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	6
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	72	10.20	72
6.	Промежуточная аттестация	4	0.25	Зачет 4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144	78.45	144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

*Контактная работа составляет:

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

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

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

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р1	Общие вопросы истории развития и построения ЭВМ. Общие сведения об ЭВМ. Компоненты архитектур	Общие сведения об ЭВМ, как устройстве переработки информации. Представление информации в аналоговой и дискретной форме. Понятие об аналоговой и цифровых вычислительных машинах, области их применения. Основные моменты в истории

	ЭВМ и ВС.	<p>развития цифровых вычислительных устройств. Принципы функционирования ЭВМ в целом и его основных узлов. Понятие о системе программного обеспечения ЭВМ. Конфигурации вычислительных систем различного назначения. Цифровые, аналоговые и гибридные ЭВМ и вычислительные комплексы. Основные варианты организации ВС: универсальные ЭВМ; персональные ЭВМ; ЭВМ коллективного пользования; конфигурация «сервер-рабочие станции»; сети ЭВМ и распределенные ВС; ЭВМ в контуре управления.</p> <p>Основные компоненты архитектур ЭВМ и ВС. Ядро ВС и его элементы. Семантические характеристики архитектур; системы команд. Роль интерфейсов в организации архитектуры. Варианты аппаратной реализации ВС.</p>
P2	Традиционные архитектуры ЭВМ.	<p>Фон-неймановская архитектура ЭВМ, ее структурные элементы. Функции центрального процессора, оперативной и внешней памяти, устройств ввода-вывода (УВВ) и устройств сопряжения с объектом (УСО). Достоинства и недостатки фон-неймановской архитектуры. Вопросы технической реализации ЭВМ фон-неймановской архитектуры. Характеристика внешних и внутренних устройств. Функции арифметико-логического устройства (АЛУ) и устройства управления (УУ). Иерархия подсистем памяти. Организация оперативной и постоянной памяти.</p>
P3	<p>Представление информации в ЭВМ</p> <p>Системы счисления, используемые в ЭВМ</p> <p>Кодирование данных</p>	<p>Системы счисления, используемые в ЭВМ. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Прямо, обратный и дополнительные коды. Арифметические действия над целыми числами. Признаки переполнения разрядной сетки. Модификационные коды. Арифметика повышенной точности. Представление дробных чисел в ЭВМ. Числа с фиксированной и плавающей точкой, арифметические действия над ними. Методы ускорения арифметических операций. Арифметические действия над числами в двоично-десятичной системе счисления.</p> <p>Представление нечисловой информации в ЭВМ. Кодирование данных и выполнение вычислений с повышенной надежностью. Коды и арифметика Фибоначчи.</p>
P4	<p>Архитектура процессора.</p> <p>Структура простейшего процессора.</p> <p>Структура процессора одноадресных и безадресных команд.</p> <p>Методы адресации в машинных командах.</p> <p>Структура сложного современного процессора.</p>	<p>Структура простейшего процессора. Форматы команд. Циклы выполнения многоадресной и одноадресной команд пересылки. Аккумулятор и регистр адреса команды, их назначение и функции..</p> <p>Структура процессора одно- и безадресных команд. Регистры общего назначения, признаковые регистры. Циклы выполнения одноадресных команд чтения, записи, условного и безусловного переходов. Безадресные команды</p> <p>Методы адресации в машинных командах: регистровый, индексный, относительный; косвенная и многократная косвенная адресация. Адресация с ав-</p>

		<p>тоинкрементированием и автодекрементированием. Процессор, как сложный цифровой автомат, состоящий из цифрового и управляющего устройств. Принципы микропрограммного управления. Принцип многоуровневости процессора и ЭВМ в целом. Блочные и многофункциональные операционные устройства. Управляющие устройства с жесткой логикой и хранимой в памяти микропрограммой. Выборка и выполнение микрокоманд. Синхронизация выполнения потока микрокоманд</p>
P5	<p>Архитектура внутренней памяти Структура внутренней памяти ЭВМ Модели адресации к ячейкам памяти</p>	<p>Иерархическая структура памяти ЭВМ. Классификация, основные параметры и характеристики запоминающихся устройств. Способы организации памяти. Линейная организация оперативной памяти. Физическое размещение полей адресов в машинных командах. Циклы выборки и записи. Регенерация динамической памяти. Перекос сигналов в параллельных шинах.</p> <p>Адресация при страничной организации памяти. Виды страничной организации, методы адресации к ячейкам памяти. Сегментированная память. Huge- и flat-модели.</p> <p>Специальные виды оперативной памяти: стеки. Виды стеков. Организация программных и аппаратных стеков. Стек и нуль-адресная машина. Структурные схемы и элементы запоминающих устройств различных типов.</p>
P6	<p>Организация межкомпонентных связей. Функции и виды интерфейсов. Режимы обмена при шинной организации ЭВМ. Прерывания и их назначение. Метод прямого доступа к памяти ЭВМ.</p>	<p>Функции и классификации интерфейсов. Интерфейсы, как структурообразующие компоненты вычислительных систем. Виды и состав стандартов, определяющих интерфейс. Основные классификационные признаки интерфейсов. Варианты классификации интерфейсов по их назначению: классификация фирмы IBM. Требования к системным, внутренним, машинным, внешним, сетевым, приборным интерфейсам и их особенности. Особенности шинной организации. Варианты пространственно-временной организации системных шин: отдельные шины, общие шины, секционированные шины. Вариант с радиальной организацией внешних устройств. Варианты шинной организации с отдельными и общими полями адресов памяти и ВУ. Адресация в командах ввода-вывода при отдельных и общих полях адресов; при радиальной организации внешних устройств.</p> <p>Управление обменом при шинной организации. Асинхронный и синхронный режимы обмена в мультиплексированных магистральных шинах. Дешифрация адреса в пассивных устройствах. Четырехтактный цикл обмена в синхронной шине.</p> <p>Прерывания и их назначения. Радиальный и цепочечный варианты. Вектор прерывания. Способы сохранения состояния прерванной программы. Приоритет прерывания. Методы арбитража запросов.</p>

		<p>Особые виды прерываний: диагностические; отладочные; программные. Передача параметров при программных прерываниях.</p> <p>Назначение и организация прямого доступа к памяти (ПДП). Два основных вида организации ПДП: с управлением непосредственно от ВУ; с общим контролем ПДП. Структурная схема устройств ПД. Организация линии запроса/предоставления ПДП. Временные диаграммы представления прямого доступа.</p>
P7	<p>Архитектура внешних устройств.</p> <p>Сопряжения ЭВМ с внешними устройствами.</p> <p>Алгоритмы обмена ЭВМ с внешними устройствами.</p>	<p>Организация сопряжения с ВУ. Цепочка адаптер-контроллер-устройство. Виды регистров ВУ: регистры данных, управления, команд, состояния, ошибок, адреса на устройстве. Регистры управления ПДП: регистр текущего адреса, регистр счета слов. Способы адресации регистров ВУ: одноступенчатая, двухступенчатая, с автопереключением номера внутреннего регистра, с отображением состояния регистров на оперативную память.</p> <p>Типовые алгоритмы обмена с ВУ в программном режиме и режиме с прерываниями. Программная реализация обмена. Операторы ввода/вывода в языках Паскаль и Си. Регистры Centronics и его программирование в режиме программного обмена. Регистры последовательного порта и его программирование в режиме программного обмена. Управление модемом.</p>
P8	<p>Основные периферийные устройства.</p> <p>Клавиатура и сенсорный манипулятор «мышь».</p> <p>Устройства печати (принтеры).</p> <p>Дисплей. Внешняя память.</p>	<p>Клавиатура. Структурная схема и интерфейс. Скан-коды. Таблицы кодировок символов.</p> <p>Сенсорный манипулятор «Мышь». Типы датчиков перемещения. Кодирование данных. Разрешающая способность. Манипулятор «Трекбол».</p> <p>Устройства печати (принтеры). Классификация и применение. Матричные принтеры: кинематическая схема, исполнение печатающих головок, схемы питания головок и шаговых двигателей. Управление принтерами. Лазерные принтеры: принцип работы, кинематическая схема, способы кодирования символов. Программное управление принтером.</p> <p>Дисплей. Основные типы цифровых и аналоговых адаптеров, параметры, работа в режиме символьного и графического ввода. Внешние интерфейсы дисплеев. Структурные схемы адаптеров дисплеев.</p> <p>Дисковая подсистема памяти. Организация памяти на гибких магнитных дисках. Методы кодирования данных. Интерфейсы стандарта SASI и типы накопителей на гибких дисках. Подсистемы внешней памяти на жестких магнитных дисках; стандарты ST412, IDE, EDSI, SCSI. Внешняя память на оптических дисках. Файловые системы, их назначение, архитектура, особенности реализации.</p>
P9	<p>Модификации архитектуры фон-Неймана.</p> <p>Архитектура микропро-</p>	<p>Элементы архитектуры современных однопроцессорных ЭВМ, выходящие за рамки классической структуры Неймана. Теги и дескрипторы, самоопре-</p>

	<p>цессорных ЭВМ. Вычислительные системы и сети.</p>	<p>деляемые данные. ЭВМ RISC архитектуры. Методы оптимизации обмена процессор-память. Конвейер команд. Расслоение памяти. Буферизация памяти. Динамическое расслоение памяти. Основные принципы построения виртуальной памяти с сегментно-страничной организацией. Некоторые методы организации защиты памяти. Сопроцессоры, основные принципы их включения в вычислительную систему.</p> <p>Распределенные ВС традиционной архитектуры. Области применения распределенных ВС. Вычислительные сети и сетевые конфигурации. Мультипроцессорные системы и методы их организации. Распределение ресурсов в многомашинных ВС.</p>
P10	<p>Архитектура IBM PC. Архитектура персонального компьютера IBM PC.</p>	<p>Особенности архитектуры процессоров i80x86. Организация памяти. Система шин IBM PC. Организация внутренних шин IBM PC. Локальные шины. Системная шина IBM PC (стандарт ISA). Состав и назначение линий, основные режимы. Способы организации взаимодействия внешних устройств и центрального процессора в IBM PC. Структурные схемы адаптеров ВУ и методы организации доступа к регистрам адаптеров. Организация прерываний и прямого доступа в ISA. Интерфейс Micro Channel. Расширения ISA. Архитектура подсистем внешней памяти. Шины расширения VLB и PCI, их достоинства и недостатки. Шина AGP. Мосты и чипсеты, как средство комплексирования устройства PC.</p>
P11	<p>Построение локальных вычислительных сетей и систем управления. Логические стандарты последовательных интерфейсов. Синхронизация обмена данными в интерфейсах.</p>	<p>Логические стандарты последовательных интерфейсов. Синхронизация обмена и передача данных в последовательных радикальных интерфейсах. Кодирование данных в последовательных каналах. Коды БВН и фазовые коды. Организация интерфейса в стандарте RS-234. Схемы соединения абонентов. Токовая петля.</p> <p>Способы синхронизации обмена данными в интерфейсах: побитовая, пословная, покадровая синхронизация; синхронный, асинхронный, квазисинхронный режимы обмена. Сетевые топологии. Детерминированные и случайные методы доступа к передающей среде. Международные стандарты на интерфейсы. Информационная и техническая скорость передачи данных. Модемы. Кодирование и сжатие данных. Протоколы обмена в радиальных и сетевых конфигурациях. Методы повышения надежности при передаче данных. Корректирующие коды. Прием с подтверждением и переспросом. Использование обратного канала в вариантах информационной и решающей обратной связи. Электрические стандарты. Адаптеры локальных сетей. Связные интерфейсы.</p>
P12	<p>Перспективные архитектурные решения.</p>	<p>Направления развития архитектур в современных ВС. Самоопределенные данные; теговая и дескриптовая организация памяти. Архитектура систем, управляемых потоком данных. Нейронные сети и нейрокомпьютеры. Транспьютеры. Векторизация и</p>

		конвейеризация вычислений. ЭВМ пятого поколения. Особенности организации отказоустойчивых ВС. Аналоговые и гибридные ЭВС и вычислительные комплексы. Системотехническое проектирование архитектур.
--	--	---

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P2	1	Программирование процедуры DISKEDIT	4
P5	2	Исследование распределения памяти IBM PC	4
P6	3	Регистры последовательного порта. Программирование межмашинного обмена	4
P8	4	Программирование обмена с принтером	3
P12	5	Моделирование триггерных схем на основе комбинационной логики	2
Всего:			17

6.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P3	1	Перевод чисел из одной системы счисления в другую	2
P3	2	Двоичная арифметика	2
P3	3	Кодирование данных	2
P4	4	Методы адресации в машинных командах	5
P6	5	Вектор прерываний. Программирование обработки прерываний	4
P12	6	Векторизация и конвейеризация вычислений	2
Всего:			17

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Передача параметров при программных прерываниях (по вариантам)

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

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

Не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (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:

Прямо, обратный и дополнительные коды.
 Признаки переполнения разрядной сетки.
 Представление дробных чисел в ЭВМ.
 Методы ускорения арифметических операций.

Контрольная работа № 2:

Виды и состав стандартов, определяющих интерфейс.
 Требования к системным, внутренним, машинным, внешним, сетевым, приборным интерфейсам и их особенности.
 Адресация в командах ввода-вывода при отдельных и общих полях адресов.
 Управление обменом при шинной организации.
 Дешифрация адреса в пассивных устройствах.

Контрольная работа № 3:

Методы оптимизации обмена процессор-память
 Конвейер команд. Расслоение памяти.
 Основные принципы построения виртуальной памяти с сегментно-страничной организацией.
 Распределенные ВС традиционной архитектуры.

Контрольная работа № 4:

Логические стандарты последовательных интерфейсов.
 Кодирование данных в последовательных каналах.
 Информационная и техническая скорость передачи данных.
 Методы повышения надежности при передаче данных.

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					*							

P11			*									
P12					*							

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. Новожилов О.П. Архитектура ЭВМ и систем. Учебное пособие для бакалавров. М.: Юрайт, 2013 г. – 520 с.
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. СПб:Питер, 2015. – 944 с.
3. Мелехин В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети: учебник для студентов высших учебных заведений/В.Ф. Мелехин, Е.Г. Павловский. – М.: Изд. Центр «Академия». 2006. – 560 с.

9.1.2.Дополнительная литература

1. Э. Таненбаум. Компьютерные сети. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 992 с.: ил.
2. Каган Б. М. Электронные вычислительные машины и системы: учебное пособие для вузов. 3-е издание. М.: Энергоатомиздат, 1991, 592с..
2. Смирнов А.Д. Архитектура вычислительных систем: учебное пособие для вузов. М.: Наука, 1990, 320с.
3. Майерс Г. Архитектура современных ЭВМ: / в 2-х к. Пер. с англ. М.: Мир, 1985, книга 1 –364с; книга 2 – 312с.
4. Мячев А.А., Степанов В.Н., Щербо В.К. Интерфейсы систем обработки данных. М.: Радио и связь, 1989, 416с.
5. Гук М. Интерфейсы ПК: справочник. СПб.: Питер, 1999, 416с.

9.2.Методические разработки

Не используются.

9.3.Программное обеспечение

- программа «двоичный калькулятор»;
- демонстрационно-обучающая программа i80386;
- компьютерные программы, моделирующие процессы в элементах схемотехники 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 – 1,5 (учебный план № 5065),- 1,75 (учебный план № 6009). Утвержден ученым советом Уральского энергетического института, протокол заседания ученого совета № 8 от 17.10.2016 г.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,2		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	6, 1-17	34
Контрольная работа № 1	6, 3	16
Контрольная работа № 2	6, 8	16
Контрольная работа № 3	6, 13	17
Контрольная работа № 4	6, 16	17
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение практических заданий на занятии	6, 1-8	32
Домашняя работа № 1	6, 6	68
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение лабораторной работы № 1	6, 10	25
Выполнение лабораторной работы № 2	6, 12	25
Выполнение лабораторной работы № 3	6, 14	25
Выполнение лабораторной работы № 4	6, 15	15
Выполнение лабораторной работы № 5	6, 17	10
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лаборатор-		

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

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Задача 1. По таблице истинности создать схему дешифратора 3 в 8, и промоделировать ее. Создать символ для этого дешифратора.

Задача 2. По таблице истинности создать схему мультиплексора 4 в 1, и промоделировать ее. Создать символ для этого мультиплексора.

Задача 3. Создать таблицу истинности для одноразрядного двоичного сумматора, создать схему такого сумматора и промоделировать ее. Создать символ для этого сумматора.

Задача 4. По таблице истинности создать схему мультиплексора 6 в 1, и промоделировать ее. Создать символ для этого мультиплексора.

8.3.2. Примерные задания для проведения домашней работы

Составить таблицу умножения для восьмеричной системы счисления.

Составить таблицу умножения для шестнадцатеричной системы счисления.

Найти схему ускоренного переноса и промоделировать ее совместно с 8 разрядным двоичным сумматором.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Фон-неймановская архитектура ЭВМ, ее структурные элементы.
2. Функции центрального процессора, оперативной и внешней памяти, устройств ввода-вывода (УВВ) и устройств сопряжения с объектом (УСО).
3. Функции арифметико-логического устройства (АЛУ) и устройства управления (УУ).
4. Организация оперативной и постоянной памяти.
5. Дешифрация адресов.
6. Форматы данных и команд.
7. Системы счисления, используемые в ЭВМ.
8. Арифметические действия над целыми числами.
9. Признаки переполнения разрядной сетки.
10. Модифицированные коды.
11. Арифметика повышенной точности.
12. Коды и арифметика Фибоначчи.
13. Структура простейшего процессора.
14. Форматы команд.
15. Циклы выполнения многоадресной и одноадресной команд пересылки.
16. Аккумулятор и регистр адреса команды, их назначение и функции.
17. Структура процессора одно- и безадресных команд.
18. Регистры общего назначения, признаковые регистры.
19. Циклы выполнения одноадресных команд чтения, записи, условного и безусловного переходов.

20. Безадресные команды.
21. Методы адресации в машинных командах: регистровый, индексный, относительный; косвенная и многократная косвенная адресация.
22. Адресация с автоинкрементированием и автодекрементированием.
23. Иерархическая структура памяти ЭВМ.
24. Адресация при страничной организации памяти.
25. Виды страничной организации, методы адресации к ячейкам памяти.
26. Сегментированная память. Huge- и flat- модели.
27. Специальные виды оперативной памяти: стеки. Виды стеков. Организация межкомпонентных связей
28. Функции и классификация интерфейсов.
29. Интерфейсы, как структурообразующие компоненты вычислительных систем.
30. Виды и состав стандартов, определяющих интерфейс. Основные классификационные признаки интерфейсов.
31. Управление обменом при шинной организации
32. Назначение и организация прямого доступа к памяти (ПДП).
33. Два основных вида организации ПДП: с управлением непосредственно от ВУ; с общим контролем ПДП.
34. Структурная схема устройств ПД. Организация линии запроса/предоставления ПДП.
35. Временные диаграммы предоставления прямого доступа.
36. Организация сопряжения с ВУ. Цепочка адаптер- контроллер- устройство.
37. Виды регистров ВУ: регистры данных, управления, команд, состояния, ошибок, адреса на устройстве.
38. Типовые алгоритмы обмена с ВУ в программном режиме и режиме с прерываниями.
39. Программная реализация обмена. Основные периферийные устройства
40. Направления развития архитектур в современных ВС. Самоопределенные данные; теговая и дескрипторная организация памяти.
41. Архитектура систем, управляемых потоком данных. Нейронные сети и нейрокомпьютеры. Транспьютеры. Векторизация и конвейеризация вычислений. ЭВМ пятого поколения. Особенности организации отказоустойчивых ВС. Аналоговые и гибридные ЭВС и вычислительные комплексы.
42. Системотехническое проектирование архитектур.

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
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ	Код модуля 1118792 Учебный план в ЕИСУ № 5065 (версия 1) Учебный план в ЕИСУ № 6009 (версия 1)
Образовательная программа Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 13.03.01/01.01
Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 13.03.01
Уровень подготовки бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 1 октября 2015 г., № 1081

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Худяков Павел Юрьевич	канд. физ.-мат. наук	доцент	Тепловых электри- ческих станций	

Руководитель модуля

П.Ю. Худяков

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

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

В.И. Денисенко

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

1.2. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Измерительные каналы автоматизированных систем управления» входит в состав модуля вариативной части ВУЗа «Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами» и изучается после двух других дисциплин модуля: «Вычислительные комплексы, сети и системы», «Проектирование систем автоматизации технологических процессов».

Дисциплина делится на три самостоятельных части: первая – метрология, вторая – техническое регулирование, третья – методы и средства измерений на ТЭС.

Первая часть предполагает изучение проблем и задач метрологии, как с нормативно-правовой, так и с научно-практической стороны.

Вторая часть предполагает изучение вопросов технического регулирования. Это прежде всего изучение положений закона №184-ФЗ «О техническом регулировании», положившего начало реформе системы технического регулирования в Российской Федерации в начале 2003 года. Под «техническим регулированием» согласно этому закону понимается система регулирования безопасности, а также системы сертификации и стандартизации.

Третья часть предполагает изучение методов и средств измерений, применяемых на ТЭС.

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-05, РО-(ТОПЗ)-1):

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.

РО-05. Способность разрабатывать в рамках расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами во взаимодействии со специалистами другого профиля.

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

- Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- Способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- Способность выбирать средства автоматизации технологических процессов и производств в энергетике (ДПК-3.2);
- 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:

- Знать 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 применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам.
- Знать 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;

Уметь:

- Умение измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации;
- Умение рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные и трехфазные цепи переменного тока, асинхронные и синхронные машины, простейшие электронные усилители; проводить измерения в цепях.
- Уметь 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.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- Владение системами программирования технических комплексов автоматизации;
- Владеть методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами, основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений.
- Владеть методиками проектирования и расчета цепей постоянного и переменного тока, электрических машин, трансформаторов; простейших электронных приборов.
- Владеть правовой базой стандартизации и сертификации;

5.4. Объем дисциплины

Очная форма обучения (УП №5065, 6009)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	7
1.	Аудиторные занятия	51	51	51
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	53	7.65	53
6.	Промежуточная аттестация	4	0.25	Зачет 4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	58.90	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

*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.

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
Р1	Правовые основы технического регулирования в РФ. Система технического регулирования в РФ. Реформа системы.	Реформа системы технического регулирования в Российской Федерации. Закон «О техническом регулировании». Принципы технического регулирования в Российской Федерации. Обязательные и рекомендательные требования к продукции, процессам производства, товарам и услугам.
Р2	Техническое регулирование в области использования устройств работающих под давлением.	Федеральные нормы и правила в области использования опасного оборудования.
Р3	Основы метрологии. Законодательная, научная и практическая метрология.	Государственная система обеспечения единства измерений в Российской Федерации. Закон «Об обеспечении единства измерений». Принципы обеспечения единства измерений в РФ. Физическая величина. Измерение. Виды измерений. Единицы физических величин. Международная система единиц СИ. Эталоны. Классификация эталонов.
Р4	Измерение температуры; тем-	Температура – параметр теплового состояния системы.

	пературные шкалы, преобразователи температуры, области и способы их применения	Температура – один из основных контролируемых технологических параметров на АЭС. Точки контроля температуры в технологических системах АЭС. Практические температурные шкалы. Температурная шкала МПТШ. Классификация преобразователей, температурные диапазоны и области применения.
P5	Способы создания и измерения давления; создание и измерение вакуума, высоких и сверхвысоких давлений.	Давление – основной контролируемый технологический параметр на АЭС. Точки контроля давления и разности давлений в технологических системах АЭС. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление. Классификация приборов измерения давления. Общая методика измерения давления и разности давления, монтаж преобразователей "по месту" и на стендах. Проводка импульсных линий и обвязка стендов.
P6	Измерение расхода жидкости, газа и пара, сужающие устройства, электромагнитные и тахометрические расходомеры, термоанемометры, напорные трубки, калориметрические методы.	Точки контроля расхода в технологических схемах АЭС. Классификация средств измерения расхода. Измерение расхода и количества жидкости, газа и пара по перепаду давления в сужающем устройстве (метод переменного перепада давления). Уравнение расхода для несжимаемой жидкости. Уравнение расхода сжимаемой жидкости. Стандартные сужающие устройства: диафрагма, сопло, сопло Вентури. Выбор и расчет сужающего устройства. Погрешности измерения расхода по перепаду давления в сужающем устройстве.
P7	Измерение уровня жидкости; типы уровнемеров и их применения в энергетике.	Измерение уровня жидкости дифманометрами. Поплавковые уровнемеры. Сигнализаторы и индикаторы уровня. Схема установки дифманометра для измерения уровня в открытых резервуарах. Схема установки дифманометра для измерения уровня в резервуарах под давлением. Измерение уровня в компенсаторе объема, парогенераторе, конденсаторах и регенеративных подогревателях паровых турбин.

7. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

№	Раздел дисциплины	Наименование работы	Объем учебного времени, час.
1	P4	Изготовление и градуировка термоэлектрических преобразователей	2
2	P4	Определение постоянной времени термоэлектрического преобразователя	2
3	P4	Построение статической характеристики термометра сопротивления	2
4	P4	Определение температуры и излучательной способности поверхности нагретых тел	1
5	P5	Снятие статической характеристики сужающего устройства	2
6	P6	Демонстрация влияния возмущения потока на точность измерений расхода методом переменного перепада давления	6
7	P7	Оценка потерь давления при использовании диафрагмы	2
Всего:			17

4.2. Практические занятия

№	Раздел дисциплины	Тема занятия	Объем учебного времени, час.
1	P3	Основы метрологии. Законодательная, научная и практическая метрология.	3
2	P4	Измерение температуры	3
3	P5	Способы создания и измерения давления; создание и измерение вакуума, высоких и сверхвысоких давлений.	4
4	P6	Измерение расхода жидкости, газа и пара, сужающие устройства, электромагнитные и тахометрические расходомеры, термоанемометры, напорные трубки, калориметрические методы.	3
5	P7	Измерение уровня жидкости; типы уровнемеров и их применения в энергетике.	4
Всего:			17

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Измерение расхода жидкости, газа и пара, сужающие устройства, электромагнитные и тахометрические расходомеры, термоанемометры, напорные трубки, калориметрические методы

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

«не предусмотрено»

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

«не предусмотрено»

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

«не предусмотрено»

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (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»

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Точки контроля давления и разности давлений в технологических схемах АЭС

Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление.

Классификация приборов измерения давления.

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 разра-ботка контента	Другие (указать, какие)
P1	+											
P2	+											
P3	+			+								
P4	+											
P5	+											
P6	+			+								
P7	+											

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. Гвоздев В.Д. Прикладная метрология: Точность измерений. – М.:МИИТ, 2013 – 72 с.
2. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. — М.: Горячая линия-Телеком, 2009. — 608 с., ил.
3. Сергеев А.Г. Метрология: история, современность, перспективы: учебное пособие. — М.: Логос, 2009. — 273 с.
4. Шишкин. И. Ф. Теоретическая метрология. — М.: Питер, 2010. — 186 с.
5. Гвоздев В.Д. Прикладная метрология: Величины и измерения. — М.: МИИТ, 2011. — 205 с.
6. Сергеев А. Г., Терегеря В. В. Метрология стандартизация и сертификация. — М.: Юрайт, 2012. — 211 с.

9.1.2.Дополнительная литература

1. ГОСТ 8.009-84 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
2. ГОСТ 8.207-76 ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения.
3. ГОСТ 8.256-77 Нормирование и определение динамических характеристик аналоговых средств измерений. Основные положения.
4. ГОСТ 8.381-80 ГСИ. Эталоны. Способы выражения погрешностей.
5. ГОСТ 8.395-80 ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке.
6. ГОСТ 8.401-80 ГСИ. Классы точности средств измерений. Общие требования.
7. ГОСТ 8.417-81 ГСИ. Единицы физических величин.
8. ГОСТ Р 8.000-2000 ГСИ. Основные положения.
9. ГОСТ Р 8.563-96 ГСИ. Методики выполнения измерений.
10. ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения.
11. ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений.
12. ГОСТ Р ИСО 5725-3-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 3. Промежуточные показатели прецизионности стандартного метода измерений.
13. ГОСТ Р ИСО 5725-4-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 4. Основные методы определения правильности стандартного метода измерений.
14. ГОСТ Р ИСО 5725-5-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 5. Альтернативные методы определения прецизионности стандартного метода измерений.
15. ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике.
16. Евтихийев Н.Н., Купершмидт Я.А., Папуловский В.Ф., Скугоров В.Н. Измерение электрических и неэлектрических величин: Учебное пособие для вузов., М.: Энергоатомиздат, 1990 г.
17. Закон Российской Федерации №15-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» от 27.04.1993.
18. Закон Российской Федерации №184-ФЗ «О техническом регулировании» от 27.12.2002.
19. Кузнецов В.А., Ялунина Г.В. Основы метрологии., М.: Издательство стандартов, 1998 г.
20. МИ 2083-90 Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей.

21. Пахалуев В.М., Акифьева Н.Н. Основы метрологии: учебное пособие., Екатеринбург, Изд-во УГТУ-УПИ, 2004 г.
22. Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы: Учебник для вузов по специальности «Автоматизация теплоэнергетических процессов», М.: Энергия, 1978 г.
23. РМГ 29-99 Рекомендации по межгосударственной стандартизации. ГСИ. Метрология. Основные термины и определения.
24. Рабинович О.Г. Погрешности средств измерений., Л.: Энергия, 1978 г.
25. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология: Учебное пособие., М.: Логос, 2001г.
26. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений., М.: Высшая школа, 2001 г.
27. Трофимов А.И. Приборы и системы контроля ядерных энергетических установок: Учебное пособие., М.: Энергоатомиздат, 1999 г.

9.2.Методические разработки

Не используется

9.3.Программное обеспечение

Не используется

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

http://twm.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/ - база данных по тепломеханическому и вспомогательному оборудованию электростанций.

9.5.Электронные образовательные ресурсы

Не используется

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лабораторные работы выполняются на специализированных установках в специально оборудованной лаборатории Т-026.

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

6.1 Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1,25 (учебный план № 5065),- 1,75 (учебный план № 6009). Утвержден ученым советом Уральского энергетического института, протокол заседания ученого совета № 8 от 17.10.2016 г.

6.2.Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1.Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,2		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	7,1-8	64
Контрольная работа	7,5	36
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение практических заданий на занятиях	7,1-8	50
Домашняя работа	7,7	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0,0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0,3		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение лабораторных работ	7,9-17	10
Защита отчетов по лабораторным работам	7,9-17	90
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям –1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям– не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям– 0,0		

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

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

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

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

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

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

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Задача 1. Для котла марки ПК-14 необходимо выбрать модель и указать заказной номер измерительного преобразователя температуры.

Параметры пара взять из паспорта котла.

Диаметр трубопровода принять 400 мм.

Заказной номер датчика выбрать из каталога фирмы ПГ "Метран".

В ответе указать заказной номер на датчик и вспомогательные элементы для установки датчика на трубопровод.

Задача 2. Для паровой конденсационной турбины К-200 необходимо выбрать датчик давления в конденсаторе.

Значение давления в конденсаторе взять из паспорта турбины.

Заказной номер датчика выбрать из каталога фирмы ПГ "Метран".

В ответе указать заказной номер на датчик и вспомогательные элементы для установки датчика

Задача 3. Для котла марки ПК-14 необходимо выбрать модель и указать заказной номер измерительного преобразователя уровня в барабане.

В качестве датчика уровня выбрать дифференциальный манометр.

Параметры пара в барабане и геометрические размеры барабана взять из паспорта котла.

Заказной номер датчика выбрать из каталога фирмы ПГ "Метран".

В ответе указать заказной номер на датчик и вспомогательные элементы для установки датчика.

8.3.2. Примерные задания для проведения домашней работы

1. Преобразование сигнала 4-20 мА в значение технологической величины в контроллере.

Необходимо разработать для ПТК "КОНТАР" алгоритм преобразования сигнала 4-20 мА от датчика в значение технологической величины.

Алгоритм должен поддерживать возможность настройки типа сигнала датчика и диапазонов измерения датчика.

2. Схема импульсной трубной проводки.

Необходимо спроектировать схему импульсной трубной проводки для измерения давления пара 100 атм с температурой 450 гр. С.

Точка измерения находится ниже точки отбора.

В ответе привести чертеж и спецификацию оборудования.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

- 1 Особенности технического регулирования в РФ;

- 2 Принципы регулирования в области использования устройств работающих под давлением;
- 3 Определение метрологии;
- 4 Способы измерения температуры в АСУ;
- 5 Температурные шкалы, преобразователи температуры;
- 6 Способы создания и измерения давления;
- 7 Создание и измерение вакуума, высоких и сверхвысоких давлений;
- 8 Измерение расхода жидкости, газа и пара, сужающие устройства;
- 9 Электромагнитные и тахометрические расходомеры;
- 10 Термоанемометры, напорные трубки, калориметрические методы;
- 11 Измерение уровня жидкости; типы уровнемеров и их применения в энергетике;

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

8.3.9 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено

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
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ	Код модуля 1118792 Учебный план в ЕИСУ № 5065 (версия 1) Учебный план в ЕИСУ № 6009 (версия 1)
Образовательная программа Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 13.03.01/01.01
Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 13.03.01
Уровень подготовки бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 1 октября 2015 г., № 1081

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Худяков Павел Юрьевич	канд. физ.-мат. наук	доцент	Тепловых электри- ческих станций	

Руководитель модуля

П.Ю. Худяков

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

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

В.И. Денисенко

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

1.3. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Проектирование систем автоматизации технологических процессов» входит в состав модуля «Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами» и изучается вместе со второй дисциплиной модуля «Вычислительные комплексы, сети и системы» перед третьей дисциплиной «Измерительные каналы автоматизированных систем управления».

Дисциплина является одной из основных дисциплин профессионального цикла, умения и навыки, полученные при изучении этой дисциплины, будут использоваться в выпускной квалификационной работе как ее основа.

Дисциплина посвящена изучению нормативно-технического материала и направлена на развитие технического мышления при восприятии информации. Уделяется внимание вопросам построения отдельных элементов систем управления технологическими процессами и документальному описанию разрабатываемых технических решений в соответствии с действующими в РФ нормами и правилами.

Основная цель дисциплины «Проектирование систем автоматизации технологических процессов» - формирование общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных и дополнительных профессиональных компетенций бакалавра в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника и подготовка бакалавра к деятельности, требующей углубленных фундаментальных и профессиональных знаний и умений, в том числе в научно-исследовательской деятельности по автоматизации и управлению технологических 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-05, РО-(ТОПЗ)-1):

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.

РО-05. Способность разрабатывать в рамках расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами во взаимодействии со специалистами другого профиля.

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

- Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- Способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией (ПК-1);
- Способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам (ПК-3);
- Способность применять стандартные средства автоматизации проектирования (ДПК-1.1);
- Способность эффективно сотрудничать со специалистами смежных разделов проекта в ходе подготовки документации (ДПК-1.2);

- Способность составлять техническое задание, отвечающее требованиям действующих норм (ДПК-1.3);
- Способность выбирать средства автоматизации технологических процессов и производств в энергетике (ДПК-3.2);
- Способность разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств в энергетике (ДПК-3.3);
- 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:

- Знать основы построения алгоритмов;
- Знать теорию и основные правила построения эскизов, чертежей, схем, нанесения надписей, размеров и отклонений, правила оформления графических изображений в соответствии со стандартами ЕСКД;
- Знать 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.

Уметь:

- Умение проектировать алгоритмы и строить проекты в интегрированных системах управления технологическими процессами и производством;
- Умение измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации;
- Уметь 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;
- Умение контролировать работу системы АСУ объектом.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- Владение системами программирования технических комплексов автоматизации;
- Владеть методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами, основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений;
- Владеть правовой базой стандартизации и сертификации;
- Владеть правовыми и нормативно-техническими основами управления безопасностью жизнедеятельности; методами контроля уровня безопасности на производстве, планирования и реализации мероприятий по его повышению;
- Владеть способами построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации с применением компьютерных пакетов программ;
- Владеть методами экономической теории;
- Владеть основными принципами работы и составом АСУ объектом.

4.4.Объем дисциплины

Очная форма обучения (УП №.....)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	7
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	51	51	51
4.	Лабораторные работы	0	0	0
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	72	14.20	72
6.	Промежуточная аттестация	4	0.25	Зачет 4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144	82.45	144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

*Контактная работа составляет:

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

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

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

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Организация проектного дела в Российской Федерации	Проектные институты Урала. Роль и ответственность процесса проектирования Организация проектных работ. Стадии проектирования. Организационная структура проектных организаций.
P2	Нормативное правовое и нормативное техническое обеспечение процесса проектирования	Структурно-иерархическая схема АСУ ТП. Иерархия НТД. Содержательный обзор основных нормативно-правовых подзаконных актов.
P3	Системы кодирования элементов схем АСУ ТП	Общие положения. История стандарта кодирования. Система кодирования АКС. Построение функционального кода. Обозначение измерительных каналов. Система кодирования ККС.
P4	НТД в части АСУ ТП	Происхождение и перечень. Распространение и порядок применения. Содержание и структура документов по объёму контроля.
P5	Состав и содержание проекта АСУ ТП	Общие положения. Исключение, изменение и включение стадий выполнения проекта. Состав рабочей документации.
P6	Трубные проводки си-	Структурная схема АСУ ТП ТЭС. Структур-

	схем измерения и автоматизации	ные схемы измерительных каналов АСУ ТП. Структурные схемы каналов управления АСУ ТП.
P7	Структурные схемы каналов измерения и управления	Назначение и характеристики трубных проводок. Основные требования к трубным проводкам. Типовые схемы импульсных проводок. Способы выполнения трубных проводок.
P8	Трубопроводная арматура	Классификация трубопроводной арматуры. Силовые характеристики. Силовой расчет для параллельной задвижки с клиновым распором. Моменты на маховике, необходимые для управления задвижками. Открывание клиновой задвижки. Выбор мощности электропривода.
P9	Схемы дистанционного управления.	Структура привода. Управление электромагнитным приводом. Типы ограничивающих выключателей. Муфты предельного момента замыкающие. Муфты предельного момента отключающие. Путевые и конечные выключатели. Выбор схем дистанционного управления.
P10	Схемы ДУ регулирующим органом	Классификация пускателей. Элементы типовой схемы ДУ регулирующим органом. Типовые схемы подключения. Только по месту. Только через ПТК. По месту и через ПТК. Низковольтные комплектные устройства. Классификация пускателей ПБР. Общие принципы построения схем с ПБР.
P11	Электрические проводки.	Общие положения. Способ выполнения электропроводок. Выбор проводов и кабелей. Способы прокладки кабелей. Электропроводки проводами и кабелями в коробах и лотках. Электропроводки в защитных трубах.
P12	Документация на ПТК.	Назначение программно-технического комплекса. Уровни иерархии ПТК. Виды технической документации на ПТК. Документация, разрабатываемая проектировщиком. Документация, разрабатываемая поставщиком ПТК.

6. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

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.)
P1	1	Организация проектного дела в Российской Федерации	2
P2	2	Нормативное правовое и нормативное техническое обеспечение процесса проектирования	3
P3	3	Системы кодирования элементов схем АСУ ТП	8
P4	4	НТД в части АСУ ТП	8
P5	5	Состав и содержание проекта АСУТП	3
P6	6	Трубные проводки систем измерения и автоматизации	3
P7	7	Структурные схемы каналов измерения и управления	4
P8	8	Трубопроводная арматура	5
P9	9	Схемы дистанционного управления.	3
P10	10	Схемы ДУ регулирующим органом	8
P11	11	Электрические проводки.	2
P12	12	Документация на ПТК.	2
Всего:			51

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)

«не предусмотрено»

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)

1 Система управления газораспределением котла;

2 Система автоматического управления вентиляцией склада твердого топлива;

3 Система автоматического управления насосной.

4.4.1. Примерная тематика контрольных работ

«не предусмотрено»

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

«не предусмотрено»

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разра-ботка контента	Другие (указать, какие)
P1	+											
P2	+											
P3	+			+								
P4	+											
P5	+											
P6	+			+								
P7	+											
P8	+											
P9	+			+								
P10	+											
P11	+											
P12	+											

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. Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 361 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=50683
2. Лукинов, А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств + CD [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 606 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=2765
3. Нестеров А.Л. Проектирование АСУТП: Методическое пособие. Книга 1. М.: ДЕАН, 2009. 544 с.
4. Нестеров А.Л. Проектирование АСУТП: Методическое пособие. Книга 2. М.: ДЕАН, 2009. 944 с.

9.1.2.Дополнительная литература

1. Шумилов, Р.Н. Проектирование систем вентиляции и отопления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Н. Шумилов, Толстова Ю. И., А.Н. Бояршинова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 333 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=52614
2. Колибаба О. Б. Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Колибаба О. Б., Никишов В. Ф., Ометова М. Ю. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 204 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=4642
3. Емельянов А.Н., Капник О.В. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие по содержанию и проектированию. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоиздат, 1983. 400 с.
4. Клюев А. С. и др. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования. Справочное пособие. 2-е изд. М. : Энергоиздат, 1988. - 488 с.
5. Клюев А. С. и др. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Справочное пособие. 2-е изд. М.: Энергоиздат, 1990. - 464 с.
6. Мамиконов А.Г. Проектирование АСУ: Учебник для ВУЗов, М.: Высшая школа, 1987. - 303 с.
7. Романычева Э.Т. и др. Автоматизация разработки и выполнения конструкторской документации.: Учебное пособие. М. : Высшая школа, 1990.-176с.
8. Системы автоматизированного проектирования: Учебное пособие для ВУЗов в 9-ти кн. / Под ред. И.Н. Норенкова. М. : Высшая школа. 1986.
9. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля / Клюев А. С, Глазов Б.В., Миндин М.Б., Под ред. А.С. Клюева. 3-е изд. перераб и доп. - М. : Энергоиздат, 1991. -432 с.
10. 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.
11. Монтаж приборов и средств автоматизации. Справочник. Под ред. А.С. Клюева. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Энергия. 1979. - 728 с.
12. 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.

13. Е.А. Калинин. Практические приемы чтения схем электроустановок. М.: Энергоиздат. 1988. - 368 с.

9.2.Методические разработки

Не используется

9.3.Программное обеспечение

- Система автоматизированного проектирования (САПР).
- Текстовый редактор.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

http://twi.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/ - база данных по тепломеханическому и вспомогательному оборудованию электростанций.

9.5.Электронные образовательные ресурсы

Не используется

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

1. Мультимедийная аудитория Т-121
2. 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 – 1,5 (учебный план № 5065),- 1,75 (учебный план № 6009). Утвержден ученым советом Уральского энергетического института, протокол заседания ученого совета № 8 от 17.10.2016 г.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	7,1-8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,6		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,4		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение практических заданий на занятиях	7,1-17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,0		
Не предусмотрено		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Проведение расчетов и оформление пояснительной записки	7,1-12	80
Подготовка доклада к защите	7, 13-16	20
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта 0,4		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – 0,6		

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	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); Интернет-тренажеры (www.i-exam.ru).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

Не предусмотрено

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Не предусмотрено

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

- 1 Нормативно-правовое и нормативно-техническое обеспечение процесса проектирования. Иерархия нормативных актов.
- 2 Типы устройств, ограничивающих положение и момент исполнительного механизма (концевые выключатели, муфты предельного момента).
- 3 Системы кодирования элементов схем АСУТП. Общие положения.
- 4 Номенклатура и классификация кабелей. Система маркировки.
- 5 Система кодирования элементов схем–АКС.
- 6 Кабельные журналы. Форма. Системы автопостроения и заполнения кабельных журналов.
- 7 Система кодирования элементов схем–ККС.
- 8 Классификация и основные типы пускателей.
- 9 НТД в части АСУ ТП. Документы, связанные с объемом контроля и перечнем защит и блокировок.
- 10 Классификация трубопроводной арматуры.
- 11 Структурно-иерархическая схема АСУ ТП. «Уровни» АСУ ТП. Полевой (field) уровень. Верхний уровень. Распределение средств автоматизации по уровням.
- 12 Структурная схема привода.
- 13 Состав и содержание рабочей документации АСУ ТП.
- 14 Типовые схемы ДУ регулирующим органом (по месту, через ПТК и т.п.). Особенности.
- 15 Назначение и характеристики трубных проводок.

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

8.3.9 Примерные задания для проведения курсовых проектов (работ)

1. Разработать и рассчитать систему управления газораспределением котла;
2. Разработать и рассчитать систему автоматического управления вентиляцией склада твердого топлива;
3. Разработать и рассчитать систему автоматического управления насосной.