

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
«__» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
Диагностика и обслуживание комплексов автоматизированных систем управления

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Диагностика и обслуживание комплексов автоматизированных систем управления	Код модуля 1122852 Учебный план в ЕИСУ № 5065 Код модуля 1123153 Учебный план в ЕИСУ № 6009
Образовательная программа Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 13.03.01/01.01
Траектория образовательной программы (ТОП)	ТОПЗ «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, 2017

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Чернова Марина Борисовна		преподаватель-лектор	Тепловых электрических станций	
2	Вальцев Николай Владимирович		ст. преподаватель	Тепловых электрических станций	
3	Акифьева Наталья Николаевна		ст. преподаватель	Тепловых электрических станций	

Руководитель модуля

Н.Н. Акифьева

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

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

Е.В. Черепанова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

Руководитель образовательной программы (ОП),
для которой реализуется модуль

Е.В. Черепанова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

Диагностика и обслуживание комплексов автоматизированных систем управления

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

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль относится к вариативной части (по выбору студента) образовательной программы и направлен на формирование результатов обучения в рамках научно-исследовательской деятельности. Модуль направлен на изучение научных методик и приобретение практических навыков построения автоматизированных систем управления тепловыми процессами ТЭС, а также формирование знаний о построении и функционировании промышленных сетей; принципах работы, проектирования и расчета аналоговых устройств.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Учебный план в ЕИСУ № 5065

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(ВС) Аналоговые устройства	7	17	34	-	51	89	4	144	4
2.	(ВС) Диагностирование программно-технических комплексов	8	30	10	-	40	100	4	144	4
3.	(ВС) Промышленные сети	7	17	17	17	51	75	18	144	4
Всего на освоение модуля			64	61	17	142	264	26	432	12

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(ВС) Аналоговые устройства	7	17	17	-	34	70	4	108	3
2.	(ВС) Диагностирование программно-технических комплексов	8	30	10	-	40	64	4	108	3
3.	(ВС) Промышленные сети	7	17	17	-	34	56	18	108	3
Всего на освоение модуля			64	44	-	108	190	26	324	9

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	
3.2.	Кореквизиты	(ВС) Аналоговые устройства, (ВС) Промышленные сети

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения -РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля	Универсальные компетенции (УОК, УОПК, УПК), формируемые при освоении модуля для нескольких ОП
13.03.01/01.01	РО-(ТОП 3)-2. Способность проводить в рамках научно-исследовательской деятельности исследования систем диагностики и автоматизированного управления теплоэнергетических	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;	

	<p>объектов, разрабатывать оптимальные алгоритмы и методы контроля и управления</p>	<p>ОПК-2 – способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. ПК-4 – способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата; ДПК-3.2 – способность выбирать средства автоматизации технологических процессов и производств в энергетике; ДПК-3.4 – способность разрабатывать математические и физические модели процессов и производственных объектов.</p>	
--	---	---	--

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОК-7	ОПК-1	ОПК-2	ПК-4	ДПК-3.2	ДПК-3.4
1.	(ВС) Аналоговые устройства		*	*		*	
2.	(ВС) Диагностирование программно-технических комплексов	*	*	*	*		
3.	(ВС) Промышленные сети	*	*	*		*	*

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:

4,5 (учебный план № 5065), 4,5 (учебный план № 6009).

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

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрено.

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

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

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

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

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю.

Не предусмотрено.

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю.

Не предусмотрено.

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АНАЛОГОВЫЕ УСТРОЙСТВА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Диагностика и обслуживание комплексов автоматизированных систем управления	Код модуля 1122852 Учебный план в ЕИСУ № 5065 Код модуля 1123153 Учебный план в ЕИСУ № 6009
Образовательная программа Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 13.03.01/01.01
Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 13.03.01
Уровень подготовки бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 1 октября 2015г., № 1081

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Вальцев Николай Владимирович		ст. преподаватель	Тепловые электрические станции	

Руководитель модуля

Н.Н. Акифьева

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Председатель учебно-методического совета

Е.В. Черепанова

Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛОГОВЫЕ УСТРОЙСТВА»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Аналоговые устройства» входит в модуль вариативной части по выбору студента «Диагностика и обслуживание комплексов автоматизированных систем управления» и совместно с двумя другими дисциплинами модуля «Промышленные сети», которая изучается параллельно, и «Диагностирование программно-технических комплексов», которая изучается позже, формирует у студентов систему знаний о принципах работы разнообразных полупроводниковых приборов, функционировании этих приборов в реальных условиях, а также умения оптимальным образом проектировать и рассчитывать их схемы. Дисциплина «Аналоговые устройства» формирует знания принципов работы и построения и навыки применения аналоговых электронных схем и устройств. Рассматриваются вычислительные схемы, активные электрические фильтры, цифро-аналоговые и аналогово-цифровые преобразователи, большое внимание уделено изучению принципов построения и работы измерительных схем и аналоговых датчиков температуры и давления.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций (в рамках РО-(ТОПЗ)-2):

РО-(ТОП 3)-2. Способность проводить в рамках научно-исследовательской деятельности исследования систем диагностики и автоматизированного управления теплоэнергетических объектов, разрабатывать оптимальные алгоритмы и методы контроля и управления.

– 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).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные физические законы и явления, лежащие в основе аналоговой схемотехники;

Уметь:

- применять законы физики для качественного анализа и количественных оценок различных свойств электронных схем;
- производить расчеты разнообразных аналоговых устройств;

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- методиками выбора аналоговых устройств для работы в различных схемах автоматики;
- навыками адекватной оценки возможностей практического применения электронных решений;
- навыками работы с каталогами и справочной литературой.

1.4.Объем дисциплины

Учебный план в ЕИСУ № 5065

№ 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	34	34	34
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	89	7,65	89
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	Зачет 4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144	58,90	144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

Учебный план в ЕИСУ № 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	34	34	34
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	70	5,1	70
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	Зачет 4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	39,35	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.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Основы аналоговой схемотехники	Основные определения. Классификация аналоговых электронных устройств, их основные технические показатели и характеристики.
P2	Операционные усилители	Идеальный и реальный операционный усилитель (ОУ). Схемы включения ОУ. Типы ОУ. Параметры ОУ и их улучшение.
P3	Вычислительные схемы	Схема масштабирования, суммирования, интегрирования, дифференцирования. Логарифмирующие и экспоненциальные преобразователи.
P4	Фильтры	Фильтры высоких и низких частот. Полосовые фильтры. Фазовые фильтры.
P5	Измерительные схемы	Измерительные схемы на ОУ. Мостовые измерительные схемы. Схемы измерения и датчики температуры и давления
P6	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	Общие сведения о ЦАП и АЦП. Параллельные и последовательные ЦАП и АЦП. Интерфейсы, статические и динамические параметры, шумы. Применение ЦАП и АЦП.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																													
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)								Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)									
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю					
P1	Основы аналоговой схемотехники	4	2	2			2	2																											
P2	Операционные усилители	36	11	5	6		25	13	5	8			12	1																					
P3	Вычислительные схемы	22	10	2	8		12	12	2	10																									
P4	Фильтры	20	8	2	6		12	12	2	10																									
P5	Измерительные схемы	36	11	3	8		25	13	3	10			12	1																					
P6	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	22	9	3	6		13	13	3	10																									
	Всего (час.) , без учета промежуточной аттестации:	140	51	17	34	0	89	65	17	48	0	0	24	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Всего по дисциплине (час.):	144	51				93	В т.ч. промежуточная аттестация																4	0	0	0								

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

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																									
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)									Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)				
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	И/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностранном языке*	Перевод иностранной литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*		Зачет	Экзамен		
P1	Основы аналоговой схемотехники	4	2	2			2	2	2																						
P2	Операционные усилители	32	9	5	4		23	11	5	6																					
P3	Вычислительные схемы	13	5	2	3		8	8	2	6																					
P4	Фильтры	12	5	2	3		7	7	2	5																					
P5	Измерительные схемы	28	7	3	4		21	9	3	6																					
P6	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	15	6	3	3		9	9	3	6																					
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	104	34	17	17	0	70	46	17	29	0	0	24	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Всего по дисциплине (час.):	108	34				74	В т.ч. промежуточная аттестация																		4	0	0	0		

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

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено.

4.2. Практические занятия

Учебный план в ЕИСУ № 5065 (версия 1)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Схемы включения операционных усилителей	2
P2	2	Улучшение параметров операционных усилителей	4
P3	3	Линейные аналоговые вычислительные схемы	6
P3	4	Схемы нелинейного преобразования сигналов	2
P4	5	Реализация фильтров на операционных усилителях	2
P4	6	Методики расчета активных фильтров	4
P5	7	Датчики температуры и схемы их включения	4
P5	8	Датчики давления, схемы включения и температурной компенсации	4
P6	9	Интерфейсы ЦАП и АЦП	4
P6	10	Перемножение и деление сигналов с помощью ЦАП и АЦП	2
Всего:			34

Учебный план в ЕИСУ № 6009 (версия 1)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Схемы включения операционных усилителей	2
P2	2	Улучшение параметров операционных усилителей	2
P3	3	Линейные аналоговые вычислительные схемы	3
P4	4	Методики расчета активных фильтров	3
P5	5	Датчики температуры и схемы их включения	2
P5	6	Датчики давления, схемы включения и температурной компенсации	2
P6	7	Интерфейсы ЦАП и АЦП	3
Всего:			17

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Домашняя работа №1

Расчет схем с операционными усилителями (по вариантам).

Домашняя работа №2

Расчет схем включения измерительных приборов (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.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

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

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. Волович Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. — 2-е изд. — Москва: Додэка-XXI, 2007.
2. Павлов В. Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Радиотехника", "Электроника и микроэлектроника" / В. Н. Павлов, В. Н. Ногин. — [3-е изд.]. — М.: Горячая линия - Телеком, 2005.
3. Важенин В.Г. Аналоговые устройства на операционных усилителях : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 210400 "Радиотехника" / В. Г. Важенин, Ю. В. Марков, Л. Л. Лесная ; под ред. В. Г. Важенина; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, [Ин-т радиоэлектроники и информ. технологий]. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014.

9.1.2.Дополнительная литература

1. Булычев А.Л. Аналоговые интегральные схемы: Справочник / А.Л. Булычев, В.И. Галкин, В.А. Прохоренко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Минск: Беларусь, 1993.
2. Нефедов А.В. Зарубежные аналоговые микросхемы и их аналоги: Каталог: В 8 т. — М.: РадиоСофт, 1999.

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://el-guide.ru> – справочник радиолюбителя;

9.5.Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционная аудитория, Т-1003, аудитория практических работ Т-010, мультимедийная аудитория Т-1002, компьютерный класс Т-121.

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), 1,0 (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, 1-9	100
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 занятии	7, 1-17	34
Домашняя работа № 1	7, 4	33
Домашняя работа № 2	7, 13	33
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 – не предусмотрено		

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 задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

Не предусмотрено.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

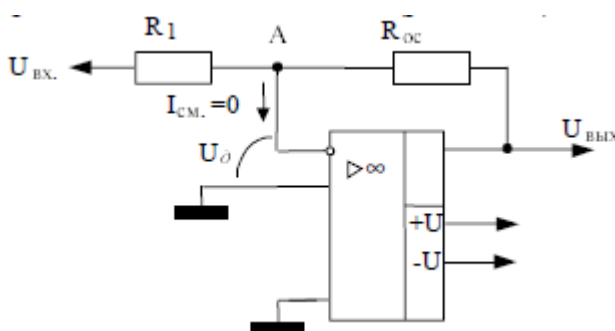
Не предусмотрено.

8.3.3. Примерные задания для выполнения домашних работ

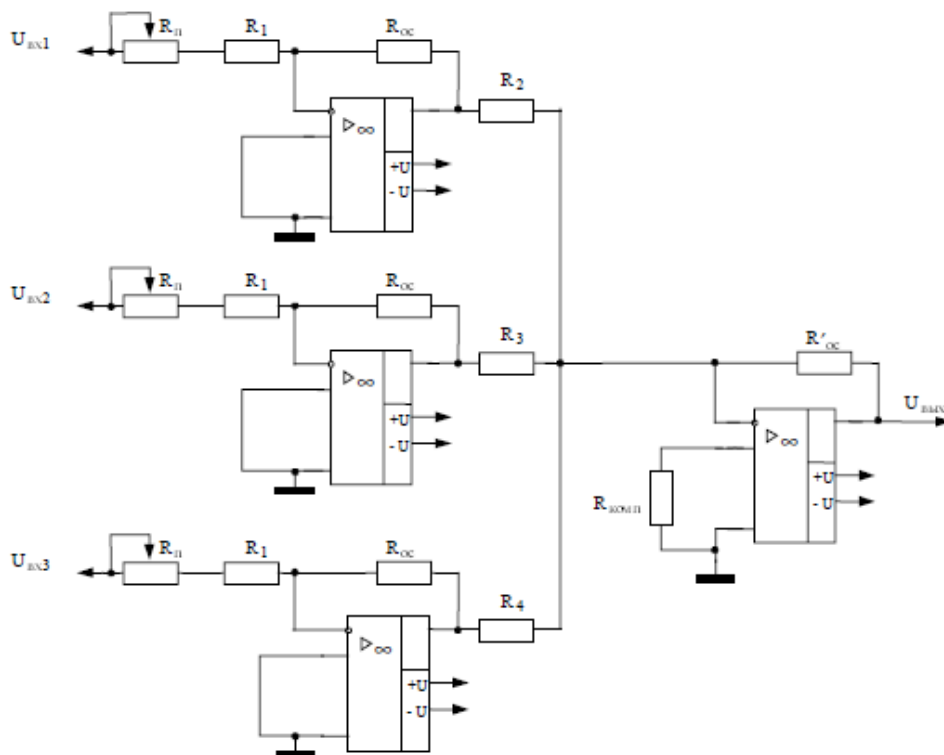
Домашняя работа №1

Расчет схем с операционными усилителями (по вариантам).

Пример 1. Инвертор, изображенный на рисунке имеет $R_{oc} = 1\text{МОм}$, $R_1 = 20\text{кОм}$, $A = 50000$. Найти его фактический коэффициент усиления при наличии обратной связи.



Пример 2. Рассчитать компоненты схемы на рисунке таким образом, чтобы можно было менять коэффициент усиления в каждом канале в пределах от 1 до 50 и чтобы минимальный общий коэффициент усиления был равен 10 при минимальном коэффициенте усиления на всех входах.



Домашняя работа №2

Расчет схем включения измерительных приборов (по вариантам).

Пример 1. Термометр сопротивления подключается к уравновешенному мосту с помощью соединительных проводов, сопротивление каждого из которых при градуировке было равно 2,5 Ом. Оцените изменение показаний моста, вызванное увеличением сопротивления каждого из проводов на 0,5 Ом при двухпроводной схеме подключения термометра. Сопротивления резисторов схемы: $R_1 = R_2 = 80$ Ом; $R_3 = R_p = 40$ Ом; $R_t = 15$ Ом. Останется ли прежним изменение показаний, если термометр подключить по трехпроводной схеме?

Пример 2. Определите значение R_{oc} нормирующего преобразователя градуировки К 0-800°C в предположении, что корректирующий мост сбалансирован при 0°C и осуществляет полную компенсацию во всем диапазоне изменения температуры свободных концов термоэлектрического термометра. Известны следующие параметры преобразователя: коэффициент усиления усилителя по току $K_i = 2500$; входное сопротивление усилителя $r_{вх} = 70$ Ом; номинальное сопротивление внешней цепи термоэлектрического термометра вместе с сопротивлением корректирующего моста $R_T = 30$ Ом; номинальное сопротивление нагрузки усилителя с учетом сопротивления гальванического разделителя $R_H = 20$ кОм; выходное сопротивление усилителя $r_{вых} = 35$ кОм.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Особенности и состав операционного усилителя;
2. Выводы и параметры ОУ;
3. Свойства ОУ с идеальными параметрами;
4. Неинвертирующий усилитель;
5. Инвертирующий усилитель;
6. Усилитель с дифференциальным входом;
7. Влияние отрицательной обратной связи на параметры усилителя;
8. Реальный неинвертирующий усилитель;
9. Реальный инвертирующий усилитель;

10. Внешняя компенсация сдвига;
11. Ток сдвига и его измерение;
12. Коэффициент ослабления синфазных сигналов (КОСС) и его измерение;
13. Шумы, наводки, заземление;
14. Схема масштабирования;
15. Схема суммирования;
16. Схема интегрирования;
17. Схема дифференцирования;
18. Логарифмирующие и экспоненциальные преобразователи;
19. Активные электрические фильтры на ОУ: основные понятия;
20. Фильтры нижних частот;
21. Фильтры верхних частот;
22. Полосовые фильтры;
23. Фазовые фильтры;
24. Измерительные усилители на 1, 2 и 3-х ОУ;
25. Измерение температуры;
26. Мостовые измерительные схемы;
27. Измерение давления;
28. Параллельные и последовательные ЦАП;
29. Интерфейсы ЦАП;
30. Применение ЦАП;
31. Параметры ЦАП;
32. Параллельные, последовательные и последовательно-параллельные АЦП;
33. Интегрирующие АЦП;
34. Интерфейсы АЦП;
35. Применение АЦП;
36. Параметры АЦП.

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
ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль ДИАГНОСТИКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ	Код модуля 1122852 Учебный план №5065 Код модуля 1123153 Учебный план №6009
Образовательная программа Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 13.03.01/01.01
Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 13.03.01
Уровень подготовки бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 1 октября 2015г., № 1081

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Акифьева Наталья Николаевна		ст. преподаватель	Тепловые электрические станции	

Руководитель модуля

Н.Н.Акифьева

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральского энергетического института

Председатель учебно-методического совета

Е.В.Черепанова

Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х.Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ РЕМОНТ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Диагностирование программно-технических комплексов» входит в модуль вариативной части по выбору студента «Диагностика и обслуживание комплексов автоматизированных систем управления», и совместно с двумя другими дисциплинами модуля «Аналоговые устройства» и «Промышленные сети», которые изучаются раньше, направлена на изучение методик использования встроенных средств диагностики, тестирования и отладки аппаратуры программно-технических комплексов отечественных и зарубежных производителей, используемых для построения АСУ ТП 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-(ТОП 3)-2):

РО-(ТОП 3)-2. Способность проводить в рамках научно-исследовательской деятельности исследования систем диагностики и автоматизированного управления теплоэнергетических объектов, разрабатывать оптимальные алгоритмы и методы контроля и управления.

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата (ПК-4).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- принятые в технике стратегии восстановления ресурса;
- виды дефектов и отказов аппаратуры программно-технического комплекса (ПТК) АСУ ТП;
- методики использования встроенных средств диагностики ПТК отечественных и зарубежных производителей;
- способы восстановления ресурса аппаратуры ПТК АСУ ТП.

Уметь:

- разрабатывать регламент профилактического обслуживания аппаратуры программно-технического комплекса;
- разрабатывать техническую документацию на запасные части и ремонт ПТК.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- владеть методами диагностирования состояния программно-технического комплекса АСУ ТП ТЭС.

1.4.Объем дисциплины

Учебный план в ИЕСУ № 5065

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	8
1.	Аудиторные занятия	40	40	40
2.	Лекции	30	30	30
3.	Практические занятия	10	10	10
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	100	6,00	100
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	4 (зачет)
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144	46,25	144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

Учебный план в ИЕСУ № 6009

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	8
1.	Аудиторные занятия	40	40	40
2.	Лекции	30	30	30
3.	Практические занятия	10	10	10
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	64	6,00	64
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	4 (зачет)
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	46,25	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.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Программно-технический комплекс АСУ ТП ТЭС. Структура и функции	Структурная схема программно-технического комплекса (ПТК) АСУ ТП ТЭС. Верхний уровень ПТК (SCADA) уровень. Уровень свободно-программируемых логических контроллеров. Устройство связи с объектом. Сеть PROFIBUS. Сеть ETHERNET. Шкафы ПТК. Состав шкафов ПТК. Аппаратура автоматизированных рабочих мест (АРМ) и инженерных станций. Аппаратура устройств связи с объектом (УСО). Серверы, коммутаторы, адаптеры сети. Устройства обеспечения бесперебойного питания.
P2	Стратегии восстановления ресурса средств АСУ ТП ТЭС и АЭС.	Технический ресурс и срок службы аппаратуры АСУ ТП. Нарботка на отказ. Две стратегии восстановления ресурса. Планово-предупредительный ремонт и предупредительное техническое обслуживание аппаратуры АСУ ТП. Ремонт и техническое обслуживание «по состоянию». Использование диагностирования для определения технического состояния аппаратуры АСУ ТП. Виды дефектов и отказов аппаратуры программно-технических комплексов (ПТК) АСУ ТП. Классификация способов восстановления ресурса элементов ПТК. Замена как полное восстановление ресурса элемента. Понятие горячей замены. Специальная оснастка для возможности горячей замены.
P3	Встроенные диагностические средства	Классификация ошибок ПТК. Аппаратные и программные ошибки. Светодиодная индикация состояния аппаратных средств ПТК. Индикация состояния питания. Индикация состояния сети. Индикация состояния процессорных устройств. Индикация состояния периферии. Ошибки функционирования. Системные ошибки (сбои) функционирования. Индикация «сбоев» системы.
P4	Обнаружение системных ошибок	Диагностический буфер. Диагностика с использованием стеков. Наблюдение и модифицирование переменных. Изменение выходов в режиме «подмены». Управление переменными в режиме статуса программы. Точки останова. Сравнение базы данных и архива (сравнение блоков). Блоки ошибок. Вывод сообщений.
P5	Техническое обслуживание программно-технического	Регламенты профилактического диагностирования ПТК различных производителей. Регламент профилактического диагностирования ПТК «КВИНТ

	комплекса АСУ ТП ТЭС	СИ». Регламент профилактического диагностирования ПТК Simatic S7. Регламент профилактического диагностирования ПТК OVATION. Обновление операционной системы. Перегрузка технокода. Замена модулей. Замена блоков питания. Замена предохранителей.
--	----------------------	--

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																				Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)									
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)																									
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	конфер., коллоквиум	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного модуля*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*												
P1	Программно-технический комплекс АСУ ТП ТЭС. Структура и функции.	20	4	4			16	4	4				12			1																Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю			
P2	Стратегии восстановления ресурса средств АСУ ТП ТЭС и АЭС.	38	10	4	6		28	16	4	12			12			1																						
P3	Встроенные диагностические средства	34	10	8	2		24	12	8	4			12			1																						
P4	Обнаружение системных ошибок	40	12	10	2		28	16	12	4			12			1																						
P5	Техническое обслуживание программно-технического комплекса АСУ ТП ТЭС	8	4	4			4	4	4																													
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	140	40	30	10	0	100	52	32	20	0	0	48	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	В т.ч. промежуточная аттестация		4	0	0	0
	Всего по дисциплине (час.):	144	40				104																															

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

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																		Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)		Подготовка к промежуточной аттестации (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)								
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)				Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)								Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)	Подготовка к промежуточной аттестации (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)															
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие или семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	разработка программного расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*				Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю						
P1	Программно-технический комплекс АСУ ТП ТЭС. Структура и функции.	20	4	4			16	4	4																												
P2	Стратегии восстановления ресурса средств АСУ ТП ТЭС и АЭС.	32	10	4	6		22	10	4	6																											
P3	Встроенные диагностические средства	20	10	8	2		10	10	8	2																											
P4	Обнаружение системных ошибок	24	12	10	2		12	12	10	2																											
P5	Техническое обслуживание программно-технического комплекса АСУ ТП ТЭС	8	4	4			4	4	4																												
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	104	40	30	10	0	64	40	30	10	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Всего по дисциплине (час.):	108	40				68																														
								В т.ч. промежуточная аттестация													4	0	0	0													

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

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено.

4.2. Практические занятия

Для учебных планов №№ 5065, 6009

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Виды дефектов и отказов аппаратуры ПТУ АСУ ТП ТЭС.	2
P2	2	Моделирование потока отказов аппаратуры ПТК АСУ ТП	4
P3	3	Диагностика состояния аппаратных средств ПТК с помощью светодиодной индикации.	2
P4	4	Изменение «выходных» переменных в режиме «подмены»	2
Всего:			10

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

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

Для учебных планов № 5065, 6009:

По разделу 1:

Уровень свободно-программируемых логических контроллеров.

Состав шкафов программно-технического комплекса.

Серверы, коммутаторы, адаптеры сети.

Устройства обеспечения бесперебойного питания.

По разделу 2:

Виды дефектов и отказа аппаратуры программно-технических комплексов.

Стратегии восстановления ресурса ПТК.

Ремонт и техническое обслуживание ПТК.

Понятие горячей замены элементов ПТК.

Для учебного плана № 5065

По разделу 3:

Индикация состояния сети.

Аппаратные и программные ошибки.

Диагностика ошибок функционирования.

Индикация состояния периферии.

По разделу 4:

Сравнение базы данных и архива.

Диагностика с использованием стеков.

Управление переменными в режиме статуса программы.

Блоки ошибок.

- 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**
Не предусмотрено.
- 4.3.9. **Примерная тематика коллоквиумов**
Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

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

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

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

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

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

9.1.1.Основная литература

1. ГОСТ Р 54101 2010. Средства автоматизации и системы управления. Техническое обслуживание и текущий ремонт.
2. Ящура А. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования. НЦ ЭНАС. 2012 г.

9.1.2.Дополнительная литература

1. Г.М.Иванова, Н.Д.Кузнецов, В.С.Чистяков. Теплотехнические измерения и приборы. МЭИ, 2007 г.
2. Iserman R. Fault-Diagnosis Applications. - Berlin: Springer, 2011. 372 p.
3. С.Ф.Чистяков, В.С.Чистяков. Монтаж средств измерения и автоматизации теплоэнергетических процессов на электростанциях. М.:Высшая школа, 1991 г.
4. А.С.Клюев. Монтаж средств измерений и автоматизации. Справочник, 3-е изд. Москва:Энергоатомиздат, 1988 г.

9.2.Методические разработки

Не используются.

9.3.Программное обеспечение

MATLAB для выполнения заданий практических занятий и домашних работ.

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 (для учебного плана № 5065), 1,75 (для учебного плана № 6009). Утвержден ученым советом Уральского энергетического института, протокол заседания ученого совета № 8 от 17.10.2016 г.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Учебный план № 5065

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,7		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	8, 1-5	50
Реферат по разделу 1	8,1	15
Реферат по разделу 2	8,2	15
Реферат по разделу 3	8,3	10
Реферат по разделу 4	8,4	10
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	8, 1-5	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено.		

Учебный план № 6009

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	8, 1-5	50
Реферат по разделу 1	8,3	25
Реферат по разделу 2	8,5	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		

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

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 8	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.фэпо.рф); 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 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 задания для выполнения домашних работ

Не предусмотрено.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Технический ресурс и срок службы аппаратуры ПТК.
2. Нарботка на отказ.
3. Виды дефектов аппаратуры ПТК.
4. Виды отказов аппаратуры ПТК.
5. Классификация способов восстановления ресурса аппаратуры ПТК АСУ ТП ТЭС.
6. Замена. Понятие горячей замены. Специальная оснастка для возможности горячей замены.
7. Частичный ремонт. Операции частичного ремонта аппаратуры ПТК.
8. Ремонты «по состоянию» прогрессивный и экономически выгодный метод повышения работоспособности аппаратуры АСУ ТП ТЭС и АЭС. Диагностирование как основа планирования ремонтов «по состоянию».
9. Методы диагностирования аппаратуры ПТК.
10. Диагностирование состояния изоляции и заземления.
11. Диагностирование состояния контактов.
12. Диагностирование состояния полупроводниковой электроники.
13. Диагностирование состояния микроэлектроники.
14. Контролепригодность аппаратуры ПТК. Оснащение аппаратуры ПТК системой сигнализации для раннего обнаружения дефектов.
15. Основные дефекты и отказы аппаратуры ПТК в период приработки.
16. Влияние «рассеяния» параметров нагрузки и «рассеяния» параметров несущей способности на интенсивность отказов в период нормальной эксплуатации.
17. Виды дефектов и отказов аппаратуры АСУ ТП в период «плато».
18. Признаки исчерпания технического ресурса. Поток отказов в период исчерпания ресурса большинства структурных элементов АСУ ТП ТЭС.
19. Встроенные диагностические средства ПТК.
20. Диагностика с помощью светодиодов.

21. Обзор инструментов отладки.
22. Системная диагностика.
23. Диагностика синхронизации процессов.

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
 ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Диагностика и обслуживание комплексов автоматизированных систем управления	Код модуля 1122852 Учебный план в ЕИСУ № 5065 Код модуля 1123153 Учебный план в ЕИСУ № 6009
Образовательная программа Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 13.03.01/01.01
Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 13.03.01
Уровень подготовки бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 1 октября 2015г., № 1081

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

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

Руководитель модуля

Н.Н.Акифьева

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральского энергетического института

Председатель учебно-методического совета

Е.В.Черепанова

Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х.Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Промышленные сети» входит в модуль вариативной части по выбору студента «Диагностика и обслуживание комплексов автоматизированных систем управления» и совместно с двумя другими дисциплинами модуля «Аналоговые устройства», которая изучается параллельно, и «Диагностирование программно-технических комплексов», которая изучается позднее, формирует у студентов знания об основных принципах построения и функционирования промышленных сетей, а также о технических средствах, применяемых в промышленных сетях. Изучение дисциплины предполагает приобретение студентами умений по оцениванию производительности и надёжности локальных промышленных сетей и навыков их проектирования.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций (в рамках РО-(ТОП 3)-2):

РО-(ТОП 3)-2. Способность проводить в рамках научно-исследовательской деятельности исследования систем диагностики и автоматизированного управления теплоэнергетических объектов, разрабатывать оптимальные алгоритмы и методы контроля и управления.

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- способность выбирать средства автоматизации технологических процессов и производств в энергетике (ДПК-3.2);
- способность разрабатывать математические и физические модели процессов и производственных объектов (ДПК-3.4).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия о промышленных сетях;
- основы передачи данных в промышленных сетях;
- основные технологии промышленных сетей;
- технические средства промышленных сетей.

Уметь:

- оценивать свойства и характеристики промышленных сетей различных топологий и типов;
- проектировать локальные промышленные сети для управления технологическими процессами;
- определять оптимальные методы передачи информации в сетях;

- выбирать необходимую аппаратуру локальных сетей;
- составлять управляющие программы для контроллеров сети.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- методами выбора оптимальной топологии сети при решении конкретной задачи;
- навыками программирования управляющих контроллеров;
- приемами исследования и выбора физической среды передачи цифровой информации;
- навыками анализа и проектирования локальных промышленных сетей.

1.4. Объем дисциплины

Учебный план в ИЕСУ № 5065 (версия 1)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	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	75	7,65	75
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	18 (экзамен)
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144	60,98	144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

Учебный план в ИЕСУ № 6009 (версия 1)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	7
1.	Аудиторные занятия	34	34	34
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	56	5,10	56
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	18 (экзамен)
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	41,43	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.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Основные понятия о промышленных сетях	Основные понятия и определения. Классификационные особенности. Особенности и характеристики промышленных сетей. Режимы обмена данными в промышленных сетях. Модель OSI.
P2	Основы передачи данных в промышленных сетях	Основные понятия о физических средах передачи информации. Характеристики линий связи. Методы передачи данных на физическом уровне. Типовой состав оборудования сети передачи информации. Физическая и логическая структуризация локальной сети.
P3	Основные технологии промышленных сетей	Протоколы и стандарты промышленных сетей. Структура стандартов IEEE 802.x. Уровни MAC, LLC. Технология Actuator Sensor Interface, Ethernet, HART технология. Технологии Profibus, CAN, Modbus.
P4	Технические средства промышленных сетей	Коммуникационные модули. Система ввода-вывода. Промышленная связь. Сигнальные модули.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1.Лабораторные работы

Для учебного плана № 5065

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P3	1	Построение сети. Концентраторы. Коммутаторы.	4
P3	2	Расчет характеристик конфигурации сети Ethernet	6
P4	3	Управление системами электрических приводов с помощью ПЛК по сети profibus	7
Всего:			17

4.2.Практические занятия

Для учебных планов №№ 5065, 6009

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Методы защиты информации. Защищающие коды	4
P3	2	Архитектуры систем промышленной автоматизации	8
P4	3	Активное оборудование промышленных сетей	5
Всего:			17

4.3.Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

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

Физические среды передачи информации.

Состав оборудования сети передачи информации.

Характеристики линий связи.

Логическая структуризация локальной сети.

Физическая структуризация локальной сети.

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**
Не предусмотрено.
- 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов**
Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

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

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. Кангин В.В., Козлов В.Н. Промышленные сети и контроллеры. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 418 с.
2. В.В. Платонов Программно-аппаратные средства защиты информации. – М.: «Академия», 2013.

9.1.2.Дополнительная литература

1. Уолрэнд Дж. Телекоммуникационные и компьютерные сети. - М.: Постмаркет, 2007.
 2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. - СПб.: «Питер», 2004.
 3. Новиков Ю.В., Кондратенко С.В. Основы локальных сетей. - М.: 2005.
 4. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Основы сетей передачи данных. - СПб.: «Питер», 2005.
 5. Хамбракен Д. Компьютерные сети: Пер. с англ. - М.: ДМК Пресс, 2004.
 6. Новиков Ю.В., Кондратенко С.В. Локальные сети. Архитектура, алгоритмы, проектирование. - М.: ЭКОМ, 2009.
- Нанс Б. Компьютерные сети: Пер. с англ. - М.: БИНОМ, 2006

9.2.Методические разработки

Не используются.

9.3.Программное обеспечение

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

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

<http://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

Ауд.Т-1002 с мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций.

Ауд. Т-121 – компьютерный класс.

Ауд. Т-026 – лаборатория средств измерения и автоматизации.

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 (для учебного плана № 5065), 1,75 (для учебного плана № 6009). Утвержден ученым советом Уральского энергетического института, протокол заседания ученого совета № 8 от 17.10.2016 г.

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

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	7, 1-9	36
Реферат по разделу 2	7,9	64
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение практических заданий на занятии	7, 10-17	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		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,3		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение лабораторной работы № 1	7,10	35
Выполнение лабораторной работы № 2	7,14	35
Выполнение лабораторной работы № 3	7,17	30
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		

Учебный план № 6009 (версия 1)

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, 1-9	36
Реферат по разделу 2	7,9	64
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение практических заданий на занятии	7,10-17	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		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено.		

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.pf); 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 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

Не предусмотрено.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Активное оборудование промышленных сетей
2. Открытые промышленные сети
3. Характеристики промышленных сетей
4. Возможности CAN-протокола
5. Протоколы прикладного уровня CAN-сетей
6. Интерфейсы последовательной передачи данных.
7. Стандарты EIA RS-422A/RS-485
8. Сеть MODBUS
9. HART протокол
10. Сеть Interbus-S
11. Сеть DeviceNet
12. Контроллерные сети
13. Сеть BITBUS
14. Сеть PROFIBUS
15. Сеть ControlNet
16. Сеть Modbus Plus
17. Универсальные сети
18. Сеть CANBUS
19. Сеть Foundation Fieldbus
20. Локальные сети Ethernet в АСУ ТП
21. Понятия и базовые компоненты AS-интерфейса

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