

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
Научно-практические методы совершенствования оборудования
электрических станций

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Научно-практические методы совершенствования оборудования электрических станций	Код модуля 1123142 Учебный план в ЕИСУ № 6009 Учебный план в ЕИСУ № 6252 Учебный план в ЕИСУ № 6298
Образовательная программа Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 13.03.01/01.01
Траектория образовательной программы (ТОП)	ТОП2 «Тепловые электрические станции»
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	Гордеев Сергей Иванович		преподаватель	Тепловых электрических станций	

Руководитель модуля

С.И. Гордеев

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

Научно-практические методы совершенствования оборудования электрических станций

1.1. Объем модуля – 6 з.е.

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 и монтажно-наладочной деятельности. Задачи модуля – формирование знаний у студентов по современным проблемам и перспективам развития теплоэнергетики, соединение теоретических знаний и практических навыков по наладке и монтажу оборудования ТЭС, овладение навыками научно-исследовательской работы.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Для очной формы обучения (учебный план № 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.	(ВС) Монтаж и наладка оборудования электростанций	8	20	20	-	40	64	4	108	3
2.	(ВС) Научные исследования в энергетике	8	10	20	-	30	74	4	108	3
Всего на освоение модуля			30	40	-	70	138	8	216	6

Для заочной формы с полным сроком обучения (учебный план № 6252)

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) Монтаж и наладка оборудования электростанций	10	4	4	-	8	96	4	108	3
2.	(ВС) Научные исследования в энергетике	10	2	6	-	8	96	4	108	3
Всего на освоение модуля			6	10	-	16	192	8	216	6

Для заочной формы обучения по ускоренной программе (учебный план № 6298)

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) Монтаж и наладка оборудования электростанций	7	2	6	-	8	96	4	108	3
2.	(ВС) Научные исследования в энергетике	7	4	4	-	8	96	4	108	3
Всего на освоение модуля			6	10	-	16	192	8	216	6

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	
3.2.	Кореквизиты	(BC) Монтаж и наладка оборудования электростанций, (BC) Научные исследования в энергетике

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 1, ТОП 2)-1. Способность в рамках научно-исследовательской деятельности анализировать научно-техническую информацию, планировать и проводить эксперименты по заданной методике на опытно-промышленных установках и в лабораториях предприятий	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-4 – способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;	
	РО-(ТОП 2)-1. Способность в рамках монтажно-наладочной	ПК-11 – готовность участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического	

	деятельности выполнять работы по монтажу, наладке, ремонту, испытаниям, обслуживанию, проверке технического состояния и подготовке технологического оборудования для приемки в эксплуатацию и освидетельствования органами государственного надзора	оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах; ДПК-2.1 – готовность проводить испытания котлов, турбин, вспомогательного оборудования по заданным программам.	
--	---	--	--

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОК-7	ОПК-1	ОПК-2	ПК-4	ПК-11	ДПК-2.1
1	(BC) Монтаж и наладка оборудования электростанций	*				*	*
2	(BC) Научные исследования в энергетике	*	*	*	*		

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю: 2

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
МОНТАЖ И НАЛАДКА ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Научно-практические методы совершенствования оборудования электрических станций	Код модуля 1123142 Учебный план в ЕИСУ № 6009 (версия 1) Учебный план в ЕИСУ № 6252 (версия 1) Учебный план в ЕИСУ № 6298 (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, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Гордеев Сергей Иванович		Преподаватель	Тепловых электрических станций	

Руководитель модуля

С.И.Гордеев

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

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

Е.В.Черепанова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ МОНТАЖ И НАЛАДКА ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Монтаж и наладка оборудования электростанций» входит в модуль вариативной части по выбору студента «Научно-практические методы совершенствования оборудования электрических станций» и совместно с другой дисциплиной, изучаемой одновременно – «Научные исследования в энергетике», формирует навыки по владению нормативно-техническим материалом. Задачей изучения дисциплины является ознакомление студентов с организацией и методикой проведения монтажных и наладочных работ на оборудовании электростанций. Изучение дисциплины позволяет студентам получить необходимые сведения по структуре и монтажных работы, видах испытаний оборудования электростанций и методиках обработки результатов испытаний и предполагает активное применение знаний, полученных в курсах ТЭС и АЭС, Котельные установки, Турбины ТЭС и АЭС и других дисциплинах профессионального цикла. В связи с чем студентам предлагается повторение пройденного материала перед лекционными занятиями. При изучении курса преобладают технологии активного обучения, втягивающие студентов в образовательный процесс. Значительную часть курса занимают практические занятия.

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 1, ТОП 2)-1, РО-(ТОП 2)-1):

РО-(ТОП 1, ТОП 2)-1. Способность в рамках научно-исследовательской деятельности анализировать научно-техническую информацию, планировать и проводить эксперименты по заданной методике на опытно- промышленных установках и в лабораториях предприятий.

РО-(ТОП 2)-1. Способность в рамках монтажно-наладочной деятельности выполнять работы по монтажу, наладке, ремонту, испытаниям, обслуживанию, проверке технического состояния и подготовке технологического оборудования для приемки в эксплуатацию и освидетельствования органами государственного надзора.

– способность к самоорганизации и самообразованию – ОК-7;

– готовность участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах – ПК-11;

– готовность проводить испытания котлов, турбин, вспомогательного оборудования по заданным программам – ДПК-2.1.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

основные технологические требования при монтаже и ремонте энергетического оборудования;

основные способы и методы монтажа, ремонта и сдачи в эксплуатацию энергетического оборудования;

основные способы и методы наладки, регулировки и испытания оборудования и систем электростанции;

устройства приводов и исполнительных механизмов систем регулирования, типовых схем управления приводами;

основные требования нормативной документации по монтажу, наладке и сдаче в эксплуатацию оборудования электростанций;

типовые схемы управления и регулирования основного и вспомогательного оборудования ТЭС;

Уметь:

составлять заявки на оборудование и запасные части;
выбирать наиболее эффективную технологию производства монтажных и ремонтных работ;
выполнять сметные расчеты;
выбирать инструмент и материалы для качественного и безопасного производства монтажных и ремонтных работ;
проводить измерения параметров теплоэнергетического оборудования
определять мощность приводов, необходимую для управления регулирующими органами
проводить типовую настройку регуляторов
проверять правильность монтажа регулирующих органов, исполнительных механизмов, датчиков

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

методиками монтажа, ремонта и испытаний конструкций и оборудования;
опытом определения объемов работ;
навыками организации монтажных и ремонтных работ;
методикой наладки, настройки, регулировки энергетического оборудования;
методами определения оптимальных режимов работы энерготехнологического оборудования;

1.4. Объем дисциплины

Для очной формы обучения (учебный план № 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	20	20	20
3.	Практические занятия	20	20	20
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

Для заочной формы с полным сроком обучения (учебный план № 6252)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	10
1.	Аудиторные занятия	8	8	8
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия	4	4	4
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	96	1,20	96
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	4 Зачет
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	9,45	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

Для заочной формы обучения по ускоренной программе (учебный план № 6298)

№ 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	8	8	8
2.	Лекции	2	2	2
3.	Практические занятия	6	6	6
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	96	1,20	96
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	4 Зачет
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	9,45	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	Генеральный план ТЭС. Компоновочные решения ТЭС.	Генеральный план ТЭС. Основные компоновочные решения.
P2	Технологические основы монтажа оборудования ТЭС	Общие вопросы организации монтажа. Монтаж оборудования котельного отделения. Монтаж оборудования турбинного отделения. Монтаж электрооборудования. Монтаж трубопроводов и металлоконструкций.
P3	Основы пуско-наладочных работ на ТЭС	Цели и задачи пуско-наладочных работ. Наладка оборудования котельного отделения. Наладка оборудования турбинного отделения.
P4	Техника безопасности при организации монтажных и наладочных работ	Техника безопасности при организации монтажных работ на ТЭС. Техника безопасности при организации наладочных работ на ТЭС.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

Объем модуля (зач.ед.): 6
 Объем дисциплины (зач.ед.): 3

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																							
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)				Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)								Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)						
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие или семинар-коллоквиум, 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*			
P1	Генеральный план ТЭС. Компонентные решения ТЭС.	12	6	4	2		6	6	4	2																				
P2	Технологические основы монтажа оборудования ТЭС	28	10	5	5		18	10	5	5														8	1					
P3	Основы пуско-наладочных работ на ТЭС	28	10	5	5		18	10	5	5														8	1					
P4	Техника безопасности при организации монтажных и наладочных работ	36	14	6	8		22	14	6	8														8	1					
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	104	40	20	20	0	64	40	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	24	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

Для очной формы обучения (учебный план № 6009)

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено

4.2. Практические занятия

Для очной формы обучения (учебный план № 6009)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Типовые генеральные планы ТЭС. Применяемые компоновочные решения.	2
P2	2	Технология монтажа оборудования котельных и турбинных цехов ТЭС.	5
P3	3	Регламент пуско-наладочных работ в котельных и турбинных цехах ТЭС.	5
P4	4	Требования нормативных документов к технике безопасности при организации монтажных работ на ТЭС. Требования нормативных документов к технике безопасности при организации пуско-наладочных работ на ТЭС.	8
Всего:			20

Для заочной формы обучения (учебный план № 6252)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Типовые генеральные планы ТЭС. Применяемые компоновочные решения.	1
P2	2	Технология монтажа оборудования котельных и турбинных цехов ТЭС.	1
P3	3	Регламент пуско-наладочных работ в котельных и турбинных цехах ТЭС.	1
P4	4	Требования нормативных документов к технике безопасности при организации монтажных работ на ТЭС. Требования нормативных документов к технике безопасности при организации пуско-наладочных работ на ТЭС.	1
Всего:			4

Для заочной формы обучения (учебный план № 6298)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Типовые генеральные планы ТЭС. Применяемые компоновочные решения.	1
P2	2	Технология монтажа оборудования котельных и турбинных цехов ТЭС.	1,5
P3	3	Регламент пуско-наладочных работ в котельных и турбинных цехах ТЭС.	1,5
P4	4	Требования нормативных документов к технике безопасности при организации монтажных работ на ТЭС. Требования нормативных документов к технике безопасности при организации пуско-наладочных работ на ТЭС.	2
Всего:			6

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)

Не предусмотрено

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Для очной формы обучения:

Контрольная работа № 1

Монтаж основного и вспомогательного оборудования ТЭС. Монтаж котельных агрегатов.

Монтаж тяго-дутьевого оборудования. Монтаж трубопроводов

Контрольная работа № 2

Основные виды испытаний оборудования ТЭС. Программа испытаний

Для очной и заочной формы обучения:

Контрольная работа № 3

Техника безопасности при монтаже сосудов под давлением на ТЭС

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ [отметить звездочкой или другим символом применяемые технологии обучения по разделам и темам дисциплины]

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. *Тепловые электрические станции: Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Тепловые электрические станции" напр. "Теплоэнергетика", для системы подгот., переподг. и повыш. квалиф. персонала энергетич. компаний, для вузов, осущ. подгот. энергетиков / В. Д. Буров [и др.]; под ред. В. М. Лавыгина, А. С. Седлова, С. В. Цанева. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Издательский дом МЭИ, 2009. - 466 с.*

9.1.2.Дополнительная литература

1. *Паровые и газовые турбины для электростанций: Учебник для вузов / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний; М.: Издательство МЭИ, 2008 – 556 с.*
2. *Тепловые и атомные электростанции. Справочник / Под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. – 4-е изд. М. Издательский дом МЭИ, 2007.*
3. *Справочник монтажника тепловых и атомных электростанций : Орг. монтаж. работ / Д.Я. Винницкий, В.М. Бендерский, Л.Д. Гинзбург-Шик и др. ; Под общ. ред.*

В.П. Банника, Д.Я. Винницкого .— 2-е изд., перераб. — М. : Энергоиздат, 1981 .— 928 с.

4. *Теплотехнические испытания котельных установок / В. И. Трёмбовля, Е. Д. Фингер, А. А. Авдеева .— 2-е изд., перераб. и доп .— Москва : Энергоатомиздат, 1991 .*
5. *Испытание и наладка паровых котлов : Учеб. пособие для вузов .— М. : Энергоатомиздат, 1986 .— 320с.*

9.2.Методические разработки

Не используются

9.3.Программное обеспечение

Не используются

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Зональная научная библиотека – режим доступа: <http://lib.urfu.ru>

Расчет и графическая иллюстрация основных термодинамических циклов. Интерактивный интернет-справочник – режим доступа: <http://twf.mpei.ac.ru/tthb/2/tdc.html>

9.5.Электронные образовательные ресурсы

Не используются

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционные аудитории Т-1002, Т-1003 аудитория практических работ Т-010, компьютерный класс Т-121.

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

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1. 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 – ...		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа №1</i>	8,1	30
<i>Контрольная работа №2</i>	8,2	30
<i>Контрольная работа №3</i>	8,3	40
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 – 0,4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Решение задач на практических занятиях</i>	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		

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.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

Для очной формы обучения:

Контрольная работа 1. Опишите последовательно монтажа регенеративного воздухоподогревателя РВП 14,5 ТКЗ. Выделите заводские и монтажные блоки

Контрольная работа 2. Рассчитайте экономический эффект от замены плотных ширм третьей ступени пароперегревателя котла ПК 39 блока 300 МВт разреженными.

Для очной и заочной формы обучения:

Контрольная работа 3. Рассчитать ток, проходящий через тело человека при однополюсном и двухполюсном прикосновении к трехфазной сети переменного тока частотой 50 Гц. Рассмотреть случай с изолированной нейтралью. Емкость сети незначительна. Помещение влажное, человек находится на бетонном полу. Его сопротивление – 1,5 кОм. Сопротивление заземления нейтрали – 4 Ом.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Общие вопросы организации монтажного производства.
2. Генеральный план ТЭС и АЭС
3. Типы компоновок ТЭС и АЭС
4. Проектная и техническая документация при проведении монтажных работ
5. Инженерное обеспечение, сооружение и оборудование монтажной площадки, временные здания и сооружения.
6. Основные энергоносители, используемые в монтажном производстве.
7. Электроснабжение объектов монтажного управления.
8. Основные компоновочные решения и типы котельных агрегатов.
9. Особенности сборки и монтажа поверхностей нагрева и отдельных элементов котельных агрегатов.
10. Приспособления и оснастка, применяемые при монтаже котельных агрегатов. Тягодутьевое оборудование котельных агрегатов и его монтаж.
11. Монтаж систем топливоприготовления.
12. Регенеративные вращающиеся подогреватели и их монтаж.
13. Газоочистительные и золоулавливающие устройства и их монтаж.
14. Монтаж систем шлакоудаления.
15. Основные типы паровых турбин для ТЭС и АЭС.
16. Монтаж конденсаторов паровых турбин.
17. Монтаж турбоагрегатов и технологическая последовательность выполнения основных операций.

18. Монтаж турбогенераторов, способы подъёма статора на фундамент, заводка ротора генератора.
19. Проверка газовой плотности генератора.
20. Монтаж оборудования системы регенерации.
21. Организация монтажа трубопроводов, монтаж стационарных трубопроводов высокого и низкого давления, монтаж перепускных трубопроводов турбины.
22. Особенности монтажа маслопроводов и трубопроводов системы регулирования.

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
НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Научно-практические методы совершенствования оборудования электрических станций	Код модуля 1123142 Учебный план в ЕИСУ № 6009 Учебный план в ЕИСУ № 6252 Учебный план в ЕИСУ № 6298
Образовательная программа Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 13.03.01/01.01
Траектория образовательной программы (ТОП) Тепловые электрические станции	
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, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Гордеев Сергей Иванович		Преподава- тель	Тепловых электри- ческие станций	

Руководитель модуля

С.И.Гордеев

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

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

Е.В.Черепанова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Научные исследования в энергетике» входит в модуль вариативной части по выбору студента «Научно-практические методы совершенствования оборудования электрических станций» и совместно с другой дисциплиной, изучаемой одновременно – «Монтаж и наладка оборудования электростанций», формирует навыки исследовательской работы студента. Задачей изучения дисциплины является ознакомление студентов с организацией и методикой проведения исследовательских работ в энергетической области. Изучение дисциплины позволяет студентам получить необходимые сведения по всем этапам исследовательской деятельности и предполагает активное применение знаний, полученных в курсах ТЭС и АЭС, Котельные установки, Турбины ТЭС и АЭС и других дисциплинах профессионального цикла. В связи с чем студентам предлагается повторение пройденного материала перед лекционными занятиями. При изучении курса преобладают технологии активного обучения, втягивающие студентов в образовательный процесс. Значительную часть курса занимают практические занятия.

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 1, ТОП 2)-1):

РО-(ТОП 1, ТОП 2)-1. Способность в рамках научно-исследовательской деятельности анализировать научно-техническую информацию, планировать и проводить эксперименты по заданной методике на опытно- промышленных установках и в лабораториях предприятий.

– 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:

методы создания и анализа моделей, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов;

основные методы экспериментального исследования теплоэнергетических объектов;

основы планирования инженерного эксперимента;

Уметь:

проводить теоретические и экспериментальные научные исследования в соответствии с заданием;

использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования;

применять на практике приемы охраны интеллектуальной собственности;

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

методами планирования эксперимента, методами управления и контроля процессов; навыком моделирования основных процессов, происходящих в энергетическом оборудовании.

1.4. Объем дисциплины

Для очной формы обучения (учебный план № 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	30	30	30
2.	Лекции	10	10	10
3.	Практические занятия	20	20	20
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	74	4,50	74
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	4 Зачет
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	34,75	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

Для заочной формы с полным сроком обучения (учебный план № 6252)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	10
1.	Аудиторные занятия	8	8	8
2.	Лекции	2	2	2
3.	Практические занятия	6	6	6
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	96	1,20	96
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	4 Зачет
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	9,45	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

Для заочной формы обучения по ускоренной программе (учебный план № 6298)

№ 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	8	8	8
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия	4	4	4
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	96	1,20	96
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	4 Зачет
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	9,45	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
Р1	Основные направления научных исследований в энергетике РФ	Прогнозы научно-технологического развития энергетики в России и в мире. Технологические платформы.
Р2	Экспериментальные исследования	Методы экспериментальных исследований. Планирование эксперимента. Экспериментальные стенды (установки). Обработка результатов экспериментальных исследований.
Р3	Теоретические исследования	Математическое моделирование процессов в теплоэнергетических установках. Общие принципы построения моделей. Численное моделирование с использованием программных комплексов.
Р4	Материально-техническая база современных научных исследований	Приборная база современных научных исследований в энергетике. Программное обеспечение научных исследований. Требования к подготовке отчета о научных исследованиях

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

Объем модуля (зач.ед.): 6
Объем дисциплины (зач.ед.): 3

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																						
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)				Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)								Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)					
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие или семинар, семинар-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 иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*			Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*		
P1	Основные направления научных исследований в энергетике РФ	8	3	1	2		5	5	1	4																			
P2	Экспериментальные исследования	40	12	4	8		28	20	4	16														8	1				
P3	Теоретические исследования	40	12	4	8		28	20	4	16														8	1				
P4	Материально-техническая база современных научных исследований	16	3	1	2		13	5	1	4														8	1				
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	104	30	10	20	0	74	50	10	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	24	0			
	Всего по дисциплине (час.):	108	30				78	В т.ч. промежуточная аттестация																	4	0	0	0	

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

Для очной формы обучения (учебный план № 6009)

Объем модуля (зач.ед.): 6
 Объем дисциплины (зач.ед.): 3

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*
P1	Основные направления научных исследований в энергетике РФ	18,5	1,5	0,5	1		17	17	6	11																	
P2	Экспериментальные исследования	24,5	2	0,5	1,5		22,5	22,5	6	16,5																	
P3	Теоретические исследования	24,5	2	0,5	1,5		22,5	22,5	6	16,5																	
P4	Материально-техническая база современных научных исследований	36,5	2,5	0,5	2		34	28	6	22																	
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	104	8	2	6	0	96	90	24	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0		
	Всего по дисциплине (час.):	108	8				100	В т.ч. промежуточная аттестация																4	0	0	0

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

Для заочной формы обучения с полным сроком обучения (учебный план № 6252)

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено

4.2. Практические занятия

Для очной формы обучения (учебный план № 6009)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Основные направления научных исследований в энергетике РФ	2
P2	2	Экспериментальные исследования	8
P3	3	Теоретические исследования	8
P4	4	Материально-техническая база современных научных исследований	2
Всего:			20

Для заочной формы обучения (учебный план № 6252)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Основные направления научных исследований в энергетике РФ	1
P2	2	Экспериментальные исследования	1,5
P3	3	Теоретические исследования	1,5
P4	4	Материально-техническая база современных научных исследований	2
Всего:			6

Для заочной формы обучения (учебный план № 6298)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Основные направления научных исследований в энергетике РФ	1
P2	2	Экспериментальные исследования	1
P3	3	Теоретические исследования	1
P4	4	Материально-техническая база современных научных исследований	1
Всего:			4

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)

Не предусмотрено

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Для очной формы обучения:

Контрольная работа № 1

Методика экспериментальных исследований. Погрешности экспериментальных измерений

Контрольная работа № 2

Основные этапы построения математических моделей энергетического оборудования. Использование моделей при теоретических исследованиях энергетического оборудования.

Для очной и заочной формы обучения:

Контрольная работа № 3

Выбор метода исследования. Обоснование инструментальной базы исследования.

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

2. *Тепловые электрические станции: Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Тепловые электрические станции" напр. "Теплоэнергетика", для системы подгот., переподг. и повыш. квалиф. персонала энергетич. компаний, для вузов, осущ. подгот. энергетиков / В. Д. Буров [и др.]; под ред. В. М. Лавыгина, А. С. Седлова, С. В. Цанева. - 3-е изд., стереотип. - Москва: Издательский дом МЭИ, 2009. - 466 с.*

9.1.2.Дополнительная литература

6. *Паровые и газовые турбины для электростанций: Учебник для вузов / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний; М.: Издательство МЭИ, 2008 – 556 с.*
7. *Тепловые и атомные электростанции. Справочник / Под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. – 4-е изд. М. Издательский дом МЭИ, 2007.*

8. *Планирование эксперимента в промышленности : Учеб. пособие / Моск. ин-т радиотехники, электроники и автоматики .— М. : МИРЭА, 1992 .*
9. *Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем / И.Г. Зедгинидзе; АН СССР. Науч. совет по комплексной пробл. "Кибернетика" .— М. : Наука, 1976*

9.2.Методические разработки

Не используются

9.3.Программное обеспечение

Не используются

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Зональная научная библиотека – режим доступа: <http://lib.urfu.ru>

Расчет и графическая иллюстрация основных термодинамических циклов. Интерактивный интернет-справочник – режим доступа: <http://twf.mpei.ac.ru/tthb/2/tdc.html>

9.5.Электронные образовательные ресурсы

Не используются

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционные аудитории Т-1002, Т-1003 аудитория практических работ Т-010, компьютерный класс Т-121.

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

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1. 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 – ...		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа №1</i>	8,1	30
<i>Контрольная работа №2</i>	8,2	30
<i>Контрольная работа №3</i>	8,3	40
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 – 0,4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Решение задач на практических занятиях</i>	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		

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.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

Для очной формы обучения:

Контрольная работа 1. По результатам проведенного эксперимента получены следующие данные (массив данных приводится отдельным файлом). На их основе рассчитать: коэффициент корреляции данных; параметры регрессии (линейной, квадратичной, кубической). Оценить погрешность при использовании наиболее точной формулы. Построить графики исходных данных и полученных зависимостей.

Контрольная работа 2. Разработать математическую модель подогревателя высокого давления типа ПВ-900-380-18-1, входящего в состава турбоустановки Т-250/300-240.

Для очной и заочной формы обучения:

Для очной и заочной формы обучения:

Контрольная работа 3. Подобрать инструментальную базу для проведения экспериментов по определению теплоты сгорания топлива по методу калориметрической бомбы. Оценить систематическую и случайную погрешность эксперимента.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

23. Прогнозы научно-технологического развития энергетики в России и в мире.
24. Технологические платформы и задачи исследований.
25. Методика экспериментальных исследований.
26. Принципы планирования эксперимента.
27. Основные требования к экспериментальным стендам.
28. Схемы измерений и измерительные приборы.
29. Погрешности экспериментальных измерений
30. Основы математического моделирования.
31. Общие принципы построения моделей.
32. Теория подобия.
33. Метод размерностей.
34. Обобщение результатов исследований.

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