

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
Эксплуатация основного оборудования тепловых электрических станций

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Эксплуатация основного оборудования тепловых электрических станций	Код модуля 1123175 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	Микула Владимир Анатольевич	к.т.н.	доцент	Тепловых электрических станций	

Руководитель модуля

В.А.Микула

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

Эксплуатация основного оборудования тепловых электрических станций

1.1. Объем модуля: 9 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 расчетно-проектной и проектно-конструкторской и организационно-управленческой деятельности. Изучаются особенности работы основного и вспомогательного оборудования тепловых электрических станций в стационарных и переходных режимах, методы проектирования и расчета тепловых схем паротурбинных установок, вопросы эксплуатации и надежности работы оборудования ТЭС.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

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) Вспомогательное и насосное оборудование тепловых электрических станций	7	17	17	-	34	34	4	72	2
2.	(ВС) Оптимизация режимов работы тепловых электрических станций	7	34	17	-	51	53	4	108	3
3.	(ВС) Паротурбинные установки электростанций	7	34	34	-	68	58	18	144	4
Всего на освоение модуля			85	68	-	153	145	26	324	9

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	
3.2.	Кореквизиты	(ВС) Вспомогательное и насосное оборудование тепловых электрических станций; (ВС) Оптимизация режимов работы тепловых электрических станций; (ВС) Паротурбинные установки электростанций

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля	Универсальные компетенции (УОК, УОПК, УПК), формируемые при освоении модуля для нескольких ОП
13.03.01/01.01	РО-04. Способность в рамках расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности составлять техническое задание на проектирование и проводить расчеты по типовым методикам с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.	ПК-1 – способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией; ПК-2 – способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; ДПК-3.10 - способность сравнивать различное типовое энергетическое оборудование электростанций и выбирать наиболее соответствующее требованиям и условиям производства;	
	РО-05. Способность разрабатывать в рамках расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами во взаимодействии со специалистами другого профиля	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; ПК-1 – способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией; ДПК-3.3 – способность разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических	

		процессов и производств в энергетике.	
	РО-Об. Способность организовать в рамках организационно-управленческой деятельности эксплуатацию, сервисное обслуживание энерготехнологического оборудования, анализировать результаты деятельности производственного подразделения, разрабатывать организационно-технологическую и отчетную документацию	ПК-6 – способность участвовать в разработке оперативных планов работы производственных подразделений; ДПК-3.7 – способность разрабатывать планы, программы, методики, связанные с автоматизацией технологических процессов и производств в энергетике, инструкции по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации и управления, программного обеспечения, другие текстовые документы, входящие в конструкторскую и технологическую документацию; ДПК-3.8 – способность использовать знания фундаментальных разделов естественно-научного и профессионального циклов дисциплин для понимания физической сущности процессов, протекающих в объектах основного и вспомогательного оборудования тепловых электростанций; ДПК-3.11 – способность определять оптимальные режимы работы энергооборудования электростанций и осуществлять контроль технического состояния энергетического оборудования;	

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-6	ДПК-3.3	ДПК-3.7	ДПК-3.8	ДПК-3.10	ДПК-3.11
1.	(ВС) Вспомогательное и насосное оборудование тепловых электрических станций	*	*	*				*	*	
2.	(ВС) Оптимизация режимов работы тепловых электрических станций				*	*	*			*
3.	(ВС) Паротурбинные установки электростанций			*			*	*		

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:

4,25.

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
ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ И НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ	Код модуля 1123175 Учебный план в ЕИСУ № 6009 (версия 1)
Образовательная программа Теплоэнергетика и теплотехника	Код ОП 13.03.01/01.01
Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника	Код направления и уровня подготовки 13.03.01
Уровень подготовки бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 1 октября 2015г., № 1081

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Чернова Марина Борисовна		преподава- тель- лектор	Тепловые электри- ческие станции	

Руководитель модуля

В.А.Микула

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 ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ И НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Вспомогательное и насосное оборудование тепловых электрических станций» входит в модуль вариативной части по выбору студента «Эксплуатация основного оборудования тепловых электрических станций» и совместно с двумя другими дисциплинами модуля «Паротурбинные установки электростанций» и «Режимы работы теплоэнергетического оборудования электростанций», которые изучаются параллельно, формирует теоретические знания о принципах работы, конструкциях вспомогательного и тепломеханического оборудования электростанций и описывает суть процессов, протекающих в них. Изучение дисциплины направлено на освоение принципов работы, устройства и эксплуатации вспомогательного и тепломеханического оборудования и их конструктивных особенностей.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций (в рамках РО-04, РО-05, РО-06):

РО-04. Способность в рамках расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности составлять техническое задание на проектирование и проводить расчеты по типовым методикам с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.

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

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

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

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

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

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

- способность сравнивать различное типовое энергетическое оборудование электростанций и выбирать наиболее соответствующее требованиям и условиям производства (ДПК-3.10).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим установкам и системам;
основы теории работы, особенности конструкции и характеристики насосного, тягодутьевого и тепломеханического оборудования электростанции;
стандартные методики расчета вспомогательного оборудования электростанций.

Уметь:

проводить тепловой расчет энергетического оборудования;
анализировать техническое состояние энергетического оборудования;
сравнивать различное типовое энергетическое оборудование и выбирать наиболее соответствующее требованиям и условиям производства.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

методиками выбора оборудования электростанций;
стандартными методиками теплового расчета энергетического 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.)*	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	34	5,10	34
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	Зачет 4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	72	39,35	72
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	2		2

*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	Классификация вспомогательного и насосного оборудования ТЭС.	Классификация вспомогательного оборудования ТЭС по назначению и принципу действия. Назначение и область применения насосов и тягодутьевых машин.
P2	Насосное и газодувное оборудование ТЭС	Основные параметры работы машин. Уравнение Эйлера. Влияние угла β_2 на напор, развиваемый центробежной машиной. Степень реактивности рабочего колеса. Виды лопастей рабочего колеса. Теоретические и действительные характеристики. Понятие сети. Сопротивление сети. Способы регулирования параметров работы машин. Параллельное и последовательное соединение машин. Устойчивая и неустойчивая работа машин. Маркировка насосов и тягодутьевых машин.
P3	Регенеративные подогреватели и деаэраторы.	Назначение и типы регенеративных подогревателей. Конструкции подогревателей высокого давления. Конструкции подогревателей низкого давления. Тепловой расчет регенеративных подогревателей. Теоретические основы процесса термической деаэрации. Назначение и типы деаэраторов. Конструкции деаэраторов. Тепловой расчет деаэраторов.
P4	Водогрейные котлы.	Назначение и принципы действия водогрейных котлов. Конструкции водогрейных котлов. Работа водогрейных котлов в пиковом режиме. Перевод паровых котлов на водогрейный режим работы.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено.

6.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Анализ энергоэффективности различных способов регулирования	12
P3	2	Расчет регенеративных подогревателей. Расчет деаэрата.р.	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)

Конструкция и принцип действия осевых и центробежных машин.

Конструкция и принцип действия объемных, струйных и пневматических машин.

Регулирование дросселированием.

Регулирование изменением частоты вращения.

Регулирование направляющими аппаратами на входе в рабочее колесо.

Регулирование байпасированием.

Кавитационные явления в насосах.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

4.4.1. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения	Дистанционные образователь-
------------------------------	--------------------------	-----------------------------

плины							ные 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

Рихтер Л.А. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций: Учеб. Пособие для вузов/ Л.А.Рихтер, Д.П.Елизаров, В.М.Лавыгин.-М.: Энергоатомиздат, 1995.

Назмеев Ю.Г. Теплообменные аппараты ТЭС: учеб. Пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению «Теплоэнергетика»/ Ю.Г.Назмеев, В.М.Лавыгин.- 2-е изд., перераб.-М.:МЭИ, 2002.

Черкасский В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры: Учеб. для теплоэнерг. специальностей вузов/ В.М.Черкасский.-2-е изд., перераб. и доп.- М:Энергоатомиздат, 1984.

9.1.2.Дополнительная литература

Назмеев Ю.Г. Теплообменные аппараты ТЭС: Учеб. Пособие для вузов.-М. Энергоатомиздат, 1998.

Черкасский В.М.

Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: Учебник для студентов вузов/Л.С.Стерман, В.М.Лавыгин, С.Г.Тишин.-М.:Энергоатомиздат, 1995.

9.2.Методические разработки

Т.Ф. Богатова Анализ экономической эффективности различных способов регулирования работы насосного и тягодутьевого оборудования: методические указания к домашнему заданию

по дисциплине «Тепломеханическое и вспомогательное оборудование и трубопроводы ТЭС» / Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008.

9.3. Программное обеспечение

Не используется

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

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

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. Лаборатории действующих энергетических предприятий (котло-турбинный цех котельной УрФУ, котло-турбинный цех Ново-Свердловской ТЭЦ).

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. 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 – 0,6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	7, 1-9	34
Реферат по разделу 2	7, 7	66
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
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.fzpo.rf); Интернет-тренажеры (www.i-exam.ru).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

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 домашней работы

Не предусмотрено.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Не предусмотрено.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Классификация вспомогательного оборудования ТЭС по назначению и принципу действия.
2. Технологическая схема ТЭС и место вспомогательного оборудования в ней.
3. Назначение и типы регенеративных подогревателей.
4. Конструктивные особенности подогревателей высокого и низкого давления.
5. Назначение и типы деаэраторов.
6. Теоретические основы процесса термической деаэрации.
7. Конструкции деаэраторов.
8. Конструкции водогрейных котлов.
9. Назначение и область применения насосов и тягодутьевых машин.
10. Параметры работы машин.
11. Характеристики насосов и тягодутьевых машин.
12. Характеристика сети.
13. Совместная работа нескольких машин на общую сеть.
14. Кавитация и меры предупреждения кавитации
15. Способы регулирования параметров работы насосов и тягодутьевых машин.
16. Сравнение различных способов регулирования по затрачиваемой мощности.

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
ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Эксплуатация основного оборудования тепловых электрических станций	Код модуля 1123175 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 2015 г., № 1081

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Левин Евгений Иосифович	Канд.техн.наук	доцент	Тепловые электрические станции	

Руководитель модуля

В.А.Микула

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральского энергетического института

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

Е.В.Черепанова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х.Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Оптимизация режимов работы тепловых электрических станций» входит в модуль вариативной части (по выбору студента) «Эксплуатация основного оборудования тепловых электрических станций», изучается параллельно с дисциплинами «Паротурбинные установки электростанций» и «Вспомогательное и насосное оборудование тепловых электрических станций» и формирует теоретические знания по особенностям работы основного и вспомогательного оборудования тепловых электрических станций в стационарных и переходных режимах, методам проектирования и расчета тепловых схем паротурбинных установок, вопросам эксплуатации и надежности работы оборудования 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-О5, РО-О6):

РО-О5. Способность разрабатывать в рамках расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами во взаимодействии со специалистами другого профиля.

РО-О6. Способность организовать в рамках организационно-управленческой деятельности эксплуатацию, сервисное обслуживание энерготехнологического оборудования, анализировать результаты деятельности производственного подразделения, разрабатывать организационно-технологическую и отчетную документацию.

- способность участвовать в разработке оперативных планов работы производственных подразделений (ПК-6);
- способность разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств в энергетике (ДПК-3.3);
- способность разрабатывать планы, программы, методики, связанные с автоматизацией технологических процессов и производств в энергетике, инструкции по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации и управления, программного обеспечения, другие текстовые документы, входящие в конструкторскую и технологическую документацию (ДПК-3.7);
- способность определять оптимальные режимы работы энергооборудования электростанций и осуществлять контроль технического состояния энергетического оборудования (ДПК-3.11).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- нормативную документацию, регламентирующую эксплуатацию оборудования электростанций;
- допустимые режимы и параметры работы оборудования ТЭС;
- технологии пуска и останова, типовые пусковые схемы;
- режимы работы электростанций;
- управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации, автоматизации управления.

Уметь:

- применять на практике методы и средства контроля технического состояния энергетического оборудования;
- осуществлять контроль соблюдения режимов работы электростанции.
- учитывать на практике требования нормативных и правовых документов в энергетике;
- определять оптимальные режимы работы энергооборудования и электростанций;
- составлять отдельные разделы инструкций по эксплуатации оборудования ТЭС;

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- доводки и освоения технологических процессов.
- определения эффективности и оптимизации режима работы электростанции;
- опытной проверки оборудования; составления организационно-технологической документации;

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.)*	
				7
1.	Аудиторные занятия	51	51	51
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	53	7,65	53
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	Зачет 4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	58,90	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

***Контактная работа составляет:**

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

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

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

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Влияние режимов работы потребителей электрической энергии на характеристики электростанций	Однородность режимов потребления электрической энергии. Потери электростанций от неравномерности потребления электрической энергии. Особенности работы ТЭС в составе объединенных энергосистем: основные задачи эксплуатации и диспетчерский график нагрузки; управление режимами работы. Производственная структура электростанций. Разуплотнение графиков нагрузки энергосистем и его влияние на условия работы и режимные характеристики ТЭС. Структура тепловых нагрузок и режимы работы ТЭЦ. Регулирование отпуска тепла от ТЭЦ. Распределение тепловых нагрузок между турбинами и пиковыми источниками тепла.
P2	Основы стационарной работы оборудования ТЭС	Эксплуатация основного и вспомогательного оборудования ТЭС. Нормативные документы. Основные операции, выполняемые оперативным персоналом. Составление режимных карт котлов.
P3	Снижение экономичности и надежности основного и вспомогательного оборудования при частичных нагрузках	Работа турбин и котлов в режимах частичной нагрузки. Дроссельное парораспределение. Сопловое парораспределение. Работа вспомогательных систем турбоустановок в режимах частичных нагрузок. Система регенерации.
P4	Маневренные характеристики ТЭС	Остановочно-пусковые и другие способы вывода оборудования в резерв. Особенности пуска и останова различных типов котлов и турбин.

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

Не предусмотрено

4.2. Практические занятия

Для очной формы обучения (учебный план № 6009 (версия 1))

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Управление работой котла при стационарной нагрузке на компьютерном тренажере	2
P2	2	Управление работой турбины при стационарной нагрузке на компьютерном тренажере	2
P3	3	Управление работой котла при переменной нагрузке на компьютерном тренажере	2
P3	4	Управление работой турбины при переменной нагрузке на компьютерном тренажере	2
P4	5	Пуск котла на компьютерном тренажере	4
P4	6	Пуск турбины на компьютерном тренажере	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)

1. Энергетическая стратегия России. Обзор, основные приоритеты, проблемы реализации.
2. Режимы работы паротурбинных ТЭС. Технический минимум, перегрузочная мощность, участие в регулировании частоты, экономичность работы на переменных нагрузках. Сравнение ТЭС на суперсверхкритические параметры с ТЭС на СКД. Капзатраты, экономичность, маневренность. Описание последних схем на ССКП.
3. Способы повышения эффективности паровых турбин. Сравнение характеристик мощных турбин.
4. Современные методы подавления выбросов токсичных газов ТЭС.
5. Регулирование частоты и мощности в ЕЭС РФ
6. Опыт работы и показатели лучших ТЭС.
7. Опыт реконструкции паротурбинных ТЭС в ПГУ.
8. Паротурбинные ТЭС на промышленных газах. Экономичность, виды газов, выбросы. Отличия от ТЭС на природном газе.
9. Способы повышения эффективности газовых турбин. Сравнение характеристик мощных газовых турбин.

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 коллоквиумов

Не предусмотрено

4.3.9. Примерная тематика контрольных работ

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. Фортов В. Е. Энергетика в современном мире/ В.Е. Фортов, О.С. Попель. Долгопрудный: Интеллект, 2011.167 с.

2. Теплогенерирующие установки [Текст]: учеб. / Г.Н. Десягин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : БАСТЕТ, 2010.
3. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Теплоэнергетика" / Л. С. Стерман, В. М. Лавыгин, С. Г. Тишин. — Изд. 4-е, перераб. и доп. — Москва : МЭИ, 2008. — 464 с. : ил. ; 25 см. — (Учебник для вузов). — Библиогр.: с. 459-460 (35 назв.). — Рекомендовано в качестве учебника. — ISBN 978-5-383-00236-0.

9.1.2.Дополнительная литература

1. Тепловые электрические станции: учебник для ВУЗов / В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П.Елизаров и др.; под ред. В.М.Лавыгина, А.С.Седлова, С.В.Цанева. – М.: Издательство МЭИ, 2005. – 454 с.: ил.
2. Прокопенко А.Г., Мысак И.С. Стационарные, переменные и пусковые режимы энергоблоков ТЭС. – М.: Энергоатомиздат, 1990. -317 с.: ил.
3. Режимы работы и эксплуатация ТЭС: Учебник для вузов/ Гиршфельд В.Я., Князев А.М., Куликов В.Е., ... - М.: Энергия, 1980.-288с., ил.
4. Плоткин Е.Р., Лейзерович А.Ш. Пусковые режимы паровых турбин энергоблоков. – М.: Энергия, 1980 – 192 с., ил.
5. Качан А.Д. Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций: [Учеб. пособие для спец. «Тепловые электр. станции»]. – Мн.: Выш. школа, 1978.-288с., ил.
6. Доброхотов В.И., Жгулев Г.В. Эксплуатация энергетических блоков. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 256 с.: ил.
7. Усов С.В., Казаров С.А. Режимы работы тепловых электростанций. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1985.-240 с., ил.
8. Турбины тепловых и атомных электрических станций. Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. /А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний; под ред. А.Г. Костюка, В.В. Фролова. М.: Издательство МЭИ, 2001. -488 с., ил.
9. Филиппова Т.А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем: Учебник. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005. – 300 с.
10. Капелович Б.Э. Эксплуатация паротурбинных установок. М.: Энергия, 1985.304 с.
11. Трухний А.Д., Лосев С.М. Стационарные паровые турбины. М.: Энергоиздат, 1981
12. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки: Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Изд-во МЭИ, 2002. – 540 с.: ил., вкладки.
13. Беззеленкин В.П., Михайлов С.Я. Регулировочный диапазон тепловых электростанций. Л.: Энергоатомиздат, 1990. 168 с.
14. Основы современной энергетики: Курс лекций для менеджеров энергетических компаний. В двух частях. / Под общей редакцией чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова. Часть 1. Современная теплоэнергетика / Трухний А.Д., Макаров А.А., Клименко В.В. — М.: Издательство МЭИ, 2002. — 368 с., ил.
15. Основы современной энергетики: Курс лекций для менеджеров энергетических компаний. В двух частях. / Под общей редакцией чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова. Часть 2. Современная электроэнергетика / Под ред. профессоров А.П. Бурмана и В.А. Строева. — М.: Издательство МЭИ, 2003. — 454 с., ил. (авторы: А.П. Бурман, П.А. Бутырин, В.И. Виссарионов и др.).

9.2.Методические разработки

1. Левин Е.И. Управление работой котла БКЗ-320-140, турбины ПТ-60-90/13, энергоблока на компьютерных тренажерах. Методические указания к выполнению лабораторных работ. Екатеринбург: УрФУ, 2017 – 30 с.
2. Рыжков А.Ф., Богатова Т.Ф., Силин В.Е., Попов А.В. Эффективные энергетические технологии. Электронный образовательный ресурс. УГТУ-УПИ. 2009.

9.3. Программное обеспечение

Компьютерные тренажёры котла БКЗ-320-140, турбины ПТ-60-90/13, энергоблока.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

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

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-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 – 1,25. Утвержден ученым советом Уральского энергетического института, протокол заседания ученого совета № 8 от 17.10.2016 г.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,8		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	7, 1-17	80
Реферат по разделу 2	7, 10	20
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 – 0,2		
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		

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 домашней работы

Не предусмотрено

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Не предусмотрено

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Особенности работы ТЭС в составе объединенных энергосистем: основные задачи эксплуатации и диспетчерский график нагрузки; управление режимами работы.
2. Производственная структура электростанций.
3. Разуплотнение графиков нагрузки энергосистем и его влияние на условия работы и режимные характеристики ТЭС.
4. Структура тепловых нагрузок и режимы работы ТЭЦ. Регулирование отпуска тепла от ТЭЦ. Распределение тепловых нагрузок между турбинами и пиковыми источниками тепла.
5. Эксплуатация основного и вспомогательного оборудования ТЭС. Нормативные документы. Основные операции, выполняемые оперативным персоналом.
6. Составление режимных карт котлов.
7. Работа турбин и котлов в режимах частичной нагрузки.
8. Остановочно-пусковые и другие способы вывода оборудования в резерв. Особенности пуска и останова различных типов котлов и турбин.

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
 ПАРОТУРБИННЫЕ УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Эксплуатация основного оборудования тепловых электрических станций	Код модуля 1123175 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	Микула Владимир Анатольевич	к.т.н.; доцент, с.н.с.	доцент	Тепловые электри- ческие станции	

Руководитель модуля

В.А.Микула

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 ПАРОТУРБИННЫЕ УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Паротурбинные установки электростанций» входит в модуль вариативной части по выбору студента «Эксплуатация основного оборудования тепловых электрических станций» совместно с дисциплинами «Вспомогательное и насосное оборудование тепловых электрических станций» и «Оптимизация режимов работы тепловых электрических станций» и изучается одновременно с перечисленными дисциплинами.

Данная дисциплина дает представления о паротурбинных установках электростанций и описывает суть процессов протекающих в комплексе оборудования, составляющего данную станцию. Изучение дисциплины направлено на освоение принципов расчета тепловой схемы паротурбинных установок электростанций и выбор основного и вспомогательного оборудования.

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-О4, РО-О6):

РО-О4. Способность в рамках расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности составлять техническое задание на проектирование и проводить расчеты по типовым методикам с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.

РО-О6. Способность организовать в рамках организационно-управленческой деятельности эксплуатацию, сервисное обслуживание энерготехнологического оборудования, анализировать результаты деятельности производственного подразделения, разрабатывать организационно-технологическую и отчетную документацию.

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

– способность разрабатывать планы, программы, методики, связанные с автоматизацией технологических процессов и производств в энергетике, инструкции по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации и управления, программного обеспечения, другие текстовые документы, входящие в конструкторскую и технологическую документацию (ДПК-3.7);

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

технологии производства электрической и тепловой энергии на электростанциях, места различного оборудования в схеме станции;

режимы работы электростанций;

основы устройства и функционирования ядерных энергетических установок.

Уметь:

определять показатели эффективности работы электростанции;

рассчитывать тепловые схемы энергетических объектов.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):
методиками выбора оборудования электростанций;
стандартными методиками теплового расчета энергетического оборудования;
навыками определения эффективности и оптимизации режима работы электростанции.

1.4. Объем дисциплины

Для очной формы обучения (учебный план № 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	68	68	68
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	34	34	34
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	58	13,20	58
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Экзамен 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144	83,53	144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

*Контактная работа составляет:

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

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

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

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Паротурбинные электростанции в энергетике, их показатели.	Типы тепловых электрических станций. Технологическая схема паротурбинной электростанции. Основные показатели, характеризующие потребление и производство электрической и тепловой энергии на паротурбинной электростанции. Технико-экономические показатели паротурбинных электростанций.
P2	Эффективность паросиловых электростанций	Простейшая тепловая схема паротурбинной электростанции. Влияние параметров пара на экономичность работы станции. Основные способы совершенствования термодинамического цикла работы паротурбинных электростанций.

Р3	Расчет схемы паротурбинных электростанций.	Принципиальная тепловая схема паротурбинной электростанции, её расчёт и выбор оборудования.
Р4	Система охлаждения циркуляционной воды, топливоснабжения.	Система охлаждения циркуляционной воды. Паротурбинные электростанции на твердом и газообразном топливе. Кавитация и меры борьбы с ней на питательных насосах.
Р5	Перспективы паротурбинных станций.	Перспективные направления повышения эффективности паротурбинных электростанций.

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

не предусмотрено

4.2. Практические занятия

Для очной формы обучения (учебный план № 6009(версия 1))

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Расчет технико-экономических показателей паротурбинной электростанции.	2
P2	2	Расчет простейшей тепловой схемы паротурбинной электростанции. Определение разницы получаемой при использовании подогрева питательной воды; комбинированной выработки тепла и электроэнергии; перегрева пара между цилиндрами паровой турбины.	11
P3	3	Расчёт основных элементов тепловой схемы паротурбинной электростанции. Выбор парового и водогрейного котлов; турбоустановки и вспомогательного оборудования.	11
P3	4	Расчет система охлаждения циркуляционной воды и топливоснабжения.	8
P5	5	Определение динамики роста КПД паросиловой электростанции при сверхкритических параметрах пара.	2
Всего:			34

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)

Рассчитать паросиловую электростанцию с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергий для города с населением А тыс. человек в районе Б. Топливо – С.

Рассчитать паросиловую электростанцию с конденсационного типа с выработкой ро-энергии мощностью А МВт, расположенную в районе Б. Топливо –С.

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

Смирнова, М. В. Теоретические основы теплотехники : учеб. пособие для студентов сред. спец. учеб. заведений, обучающихся по специальностям 140102 "Теплоснабжение и теплотехн. оборудовние", 140101 "Тепловые электр. станции" / М. В. Смирнова .— Волгоград : Ин-Фолио, 2010 .
Тепловые электрические станции: учебник для ВУЗов / В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П.Елизаров и др.; под ред. В.М.Лавыгина, А.С.Седлова, С.В.Цанева. – М.: Издательство МЭИ, 2011. – 454 с.: ил.

Буров В.Д., Дорохов Е.В., Елизаров Д.П. Тепловые электрические станции. М.: Издательство МЭИ, 2011 - 454 с.

Иоффе Л.С. Эксплуатация теплофикационных паровых турбин / Л.С. Иоффе, В.В. Кортенко .— Екатеринбург : Уральский рабочий, 2002 .— 160 с.

9.1.2.Дополнительная литература

Стерман Л.С, Лавыгин В.М., Тишин С.Г. Тепловые и атомные электрические станции. М.: Издательство МЭИ, 2010 - 423 с.

Паровые турбины и турбоустановки Уральского турбинного завода / Г. Д. Баринберг, Ю. М. Бродов, А. А. Гольдберг [и др.] ; под общ. ред. Ю. М. Бродова, В. В. Кортенко .— 2-е изд., перераб. и доп. — Екатеринбург : Априо, 2010 .— 488 с.Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. М.: Издательство МЭИ, 2001 - 473 с.

9.2.Методические разработки

Не используются.

9.3.Программное обеспечение

1. Программа Microsoft Office Excel
2. Программа Microsoft Office PowerPoint

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

http://tw.t.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/

<http://study.urfu.ru> - информационно-образовательный портал

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.

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 - 2. 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 – 0,6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	7, 1-17	100
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	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 предусмотрены		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Подсчет тепловой и электрической нагрузок, выбор турбин и ЭГ. Описание тепловой схемы.	7,5-6	20
Расчет тепловой схемы ТЭС и выбор паровых КА.	7,7-10	50
Выбор вспомогательного оборудования.	11-12	15
Оформление пояснительной записки и схем.	12-14	15
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта 0,5		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – 0,5		

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному пла-	Коэффициент значимости результатов
---	---

ну, в котором осваивается дисциплина	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).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения домашней работы

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

17. Характеристика энергетики страны и мира.
18. Типы тепловых электрических станций.
19. Технологическая схема паротурбинной электростанции..
20. Основные показатели, характеризующие потребление и производство электрической на паротурбинной электростанции.
21. Основные показатели, характеризующие потребление и производство тепловой энергии на паротурбинной электростанции.
22. Техничко-экономические показатели паротурбинных электростанций..
23. Простейшая тепловая схема паротурбинной электростанции..
24. Влияние параметров пара на экономичность работы станции.
25. Основные способы совершенствования термодинамического цикла работы паротурбинных электростанций. Подогрев питательной воды.
26. Основные способы совершенствования термодинамического цикла работы паротурбинных электростанций. Когенерация.
27. Основные способы совершенствования термодинамического цикла работы паротурбинных электростанций. Подогрев пара между цилиндрами турбины.
28. Система охлаждения циркуляционной воды..
29. Паротурбинные электростанций на твердом топливе.
30. Паротурбинные электростанций на газообразном топливе.
31. Кавитация и меры борьбы с ней на питательных насосах.

8.3.6. Примерные задания для выполнения курсовой работы

Задание 1. Рассчитать паросиловую электростанцию с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергий для города с населением 600 тыс. человек в районе Среднего Урала. Топливо – природный газ.

Задание 2. Рассчитать паросиловую электростанцию с конденсационного типа с выработкой электроэнергии мощностью 2400 МВт, расположенную в районе Южного Урала. Топливо – Кузнецкий уголь.

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