

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
Безопасная эксплуатация

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Безопасная эксплуатация	Код модуля 1118791 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
Траектория образовательной программы (ТОП)	ТОП 2 «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	Левин Евгений Иосифович	к.т.н.	доцент	Тепловых электрических станций	
2	Чернова Марина Борисовна		преподаватель-лектор	Тепловых электрических станций	
3	Вальцев Николай Владимирович		ст. преподаватель	Тепловых электрических станций	

Руководитель модуля

Е.И. Левин

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

Безопасная эксплуатация

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 монтажно-наладочной деятельности. Модуль направлен на формирование теоретических знаний о режимах работы и принципах безопасной эксплуатации как тепломеханического, так и электротехнического оборудования тепловых электрических станций. Формируются навыки безопасной эксплуатации оборудования тепловых электрических станций и действий в случае возникновения аварийной ситуации.

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) Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций	7	51	51	17	119	115	18	252	7
2.	(ВС) Электрооборудование электростанций	7	17	17	-	34	34	4	72	2
Всего на освоение модуля			68	68	17	153	149	22	324	9

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) Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций	9	10	10	8	28	206	18	252	7
2.	(ВС) Электрооборудование электростанций	9	4	6	-	10	58	4	72	2
Всего на освоение модуля			14	16	8	38	264	22	324	9

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) Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций	6	10	8	6	24	210	18	252	7
2.	(ВС) Электрооборудование электростанций	7	4	4	-	8	60	4	72	2
Всего на освоение модуля			14	12	6	32	270	22	324	9

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Порядок освоения согласно таблицам п.2
3.2.	Кореквизиты	(ВС) Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций, (ВС) Электрооборудование 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-(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	ПК-11 – готовность участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах; ДПК-2.1 – готовность проводить испытания котлов, турбин, вспомогательного оборудования по заданным программам; ДПК-2.12 – способность анализировать и рассчитывать типовые схемы подключения электрогенерирующего оборудования ТЭС и электроприводов; ДПК-2.13 – способность контролировать работу оборудования в соответствии с действующими режимными картами;	

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ПК-11	ДПК-2.1	ДПК-2.12	ДПК-2.13
1	(ВВ) Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций	*	*		*
2	(ВВ) Электрооборудование электростанций	*		*	

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю: 3

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
РЕЖИМЫ РАБОТЫ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ	Код модуля 1118791 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 13.04.01
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

Е.И. Левин

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 РЕЖИМЫ РАБОТЫ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций» входит в модуль вариативной части по выбору студента «Безопасная эксплуатация» и совместно с другой дисциплиной модуля, которая изучается в те же сроки, «Электрооборудование электростанций» формирует теоретические знания о режимах работы электростанций. Изучение дисциплины направлено на освоение принципов безопасной эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС, оптимизации режимов работы электростанций.

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 2)-1):

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.

- 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);
- способность контролировать работу оборудования в соответствии с действующими режимными картами (ДПК-2.13).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

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

Уметь:

- 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;
- применять на практике методы и средства контроля технического состояния энергетического оборудования;
- осуществлять контроль соблюдения режимов работы электростанции.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

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

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	119	119	119
2.	Лекции	51	51	51
3.	Практические занятия	51	51	51
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	115	20,85	115
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Экзамен 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	252	142,18	252
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	7		7

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.)*	9
1.	Аудиторные занятия	28	28	28
2.	Лекции	10	10	10
3.	Практические занятия	10	10	10
4.	Лабораторные работы	8	8	8
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	206	7,20	206
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Экзамен 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	252	37,53	252
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	7		7

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.)*	6
1.	Аудиторные занятия	24	24	24
2.	Лекции	10	10	10
3.	Практические занятия	8	8	8
4.	Лабораторные работы	6	6	6
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	210	6,60	210
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Экзамен 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	252	32,93	252
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	7		7

*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	Графики нагрузок и режимы работы электростанций	Графики нагрузок. Выравнивание графиков нагрузки. Режимы работы электростанций. Режимы работы энергоблоков. Структура тепловых нагрузок и режимы работы ТЭЦ
P2	Эксплуатация энергоблоков и ТЭС с поперечными связями при стационарных нагрузках	Работа котлов. Работа турбин. Эксплуатация отдельных систем котельного оборудования и турбогенератора.
P3	Работа основного и вспомогательного оборудования ТЭС в переходных режимах и на частичных нагрузках	Работа турбины в переходных режимах и на частичных нагрузках. Работа котла в переходных режимах и на частичных нагрузках. Колебания давления в котле. Скорость изменения давления. Влияние радиационного пароперегревателя на глубину разгрузки котла. Устойчивость топочного процесса. Шлакоудаление. Коррозия хвостовых поверхностей котельных агрегатов. Влияние переходных режимов на экономичность ТЭС. Температурные напряжения в элементах оборудования в переходных режимах.
P4	Пуско-остановочные режимы энергетического оборудования на ТЭС	Технологии пусков различных типов котлов. Последовательность и особенности пуска различных типов турбин. Остановочно-пусковые и другие способы вывода оборудования в резерв.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

Для очной формы обучения (учебный план № 6009)

Объем модуля (зач.ед.):9
Объем дисциплины (зач.ед.):7

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	ИИ 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*		Зачет	Экзамен					
P1	Графики нагрузок и режимы работы электростанций	18	11	11			7	7	7																									
P2	Эксплуатация энергоблоков и ТЭС с поперечными связями при стационарных нагрузках	65	32	18	14		33	21	11	10			12			1																		
P3	Работа основного и вспомогательного оборудования ТЭС в переходных режимах и на частичных нагрузках	49	28	18	10		21	21	11	10																								
P4	Пуско-остановочные режимы энергетического оборудования на ТЭС	102	48	4	27	17	54	30	4	13	13		24									1												
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	234	119	51	51	17	115	79	33	33	13	0	36	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Всего по дисциплине (час.):	252	119				133	В т.ч. промежуточная аттестация																			0	18	0	0				

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

Объем модуля (зач.ед.):9
Объем дисциплины (зач.ед.):7

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 иностранном языке*	Перевод иностранной литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю								
P1	Графики нагрузок и режимы работы электростанций	8	1	1			7	7	7																												
P2	Эксплуатация энергоблоков и ТЭС с поперечными связями при стационарных нагрузках	58	7	4	3		51	39	28	11				12				1																			
P3	Работа основного и вспомогательного оборудования ТЭС в переходных режимах и на частичных нагрузках	41	6	4	2		35	35	28	7																											
P4	Пуско-остановочные режимы энергетического оборудования на ТЭС	127	14	1	5	8	113	89	7	18	64		24									1															
Всего (час), без учета промежуточной аттестации:		234	28	10	10	8	206	170	70	36	64	0	36	0	0	12	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0									
Всего по дисциплине (час.):		252	28				224	В т.ч. промежуточная аттестация																			0	18	0	0							

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

Объем модуля (зач.ед.):9
 Объем дисциплины (зач.ед.):7

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

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-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностранном языке*	Перевод иностранной литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*		Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю							
P1	Графики нагрузок и режимы работы электростанций	10	1	1			9	9	9																													
P2	Эксплуатация энергоблоков и ТЭС с поперечными связями при стационарных нагрузках	59	6	4	2		53	41	30	11																												
P3	Работа основного и вспомогательного оборудования ТЭС в переходных режимах и на частичных нагрузках	53	6	4	2		47	47	36	11																												
P4	Пуско-остановочные режимы энергетического оборудования на ТЭС	112	11	1	4	6	101	77	9	22	46														1													
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	234	24	10	8	6	210	174	84	44	46	0	36	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Всего по дисциплине (час.):	252	24				228	В т.ч. промежуточная аттестация																		0	18	0	0									

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

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1.Лабораторные работы

Для очной формы обучения (учебный план № 6009)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P4	1	Противоаварийная тренировка на компьютерном тренажере парового котла	7
P4	2	Противоаварийная тренировка на компьютерном тренажере паровой турбины	10
Всего:			17

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

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P4	1	Противоаварийная тренировка на компьютерном тренажере парового котла	4
P4	2	Противоаварийная тренировка на компьютерном тренажере паровой турбины	4
Всего:			8

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

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P4	1	Противоаварийная тренировка на компьютерном тренажере парового котла	3
P4	2	Противоаварийная тренировка на компьютерном тренажере паровой турбины	3
Всего:			6

4.2.Практические занятия

Для очной формы обучения (учебный план № 6009)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Управление работой котла при стационарной нагрузке на компьютерном тренажере	7
P2	2	Управление работой турбины при стационарной нагрузке на компьютерном тренажере	7
P3	3	Управление работой котла при переменной нагрузке на компьютерном тренажере	5
P3	4	Управление работой турбины при переменной нагрузке на компьютерном тренажере	5
P4	5	Пуск котла на компьютерном тренажере	10
P4	6	Пуск турбины на компьютерном тренажере	17
Всего:			51

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

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	1
P3	3	Управление работой котла при переменной нагрузке на компьютерном тренажере	1
P3	4	Управление работой турбины при переменной нагрузке на компьютерном тренажере	1
P4	5	Пуск котла на компьютерном тренажере	2
P4	6	Пуск турбины на компьютерном тренажере	3
Всего:			10

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

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Управление работой котла при стационарной нагрузке на компьютерном тренажере	1
P2	2	Управление работой турбины при стационарной нагрузке на компьютерном тренажере	1
P3	3	Управление работой котла при переменной нагрузке на компьютерном тренажере	1
P3	4	Управление работой турбины при переменной нагрузке на компьютерном тренажере	1
P4	5	Пуск котла на компьютерном тренажере	2
P4	6	Пуск турбины на компьютерном тренажере	2
Всего:			8

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. Выравнивание графиков нагрузки.
2. Режимы работы электростанций.
3. Режимы работы энергоблоков.
4. Структура тепловых нагрузок и режимы работы ТЭЦ
5. Дополнительные расходы топлива при работе в переходных режимах и на частичных нагрузках.
6. Колебания давления в котле.
7. Влияние переходных режимов на экономичность ТЭС.
8. Температурные напряжения в элементах оборудования в переходных режимах.
9. Технологии пусков различных типов котлов.
10. Остановочно-пусковые и другие способы вывода оборудования в резерв.

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)

Анализ пусковой схемы энергоблока (по вариантам).

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. Делягин [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. стации»]. – 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. Безеленкин 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 тренажёрах. 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 – 2,5. Утвержден ученым советом Уральского энергетического института, протокол заседания ученого совета № 8 от 17.10.2016 г., в том числе коэффициент значимости курсовой работы – 0,75.

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, 10-17	20
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 – 0,1		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение практических заданий на занятии	7, 10-17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,1		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение лабораторной работы № 1	7, 9-11	50
Выполнение лабораторной работы № 2	7, 12-15	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Формирование содержания курсового проекта	7, 10-15	80
Подготовка доклада к защите	7, 16	20
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы – 0,4		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы– защиты – 0,6		

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 7	1,0

*В случае проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена, зачета) методом тестирования используются официально утвержденные ресурсы: АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ, имеющие статус ЭОР УрФУ; ФЭПО (www.fepo.rph); 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

Не предусмотрено

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Влияние переходных режимов на экономичность ТЭС
2. Регулирование частоты и перетоков мощности в ЕЭС
3. Оптовый рынок электрической энергии
4. Нестационарные, пуско-остановочные режимы энергетического оборудования на ТЭС
5. Остановочно-пусковые и другие способы вывода оборудования в резерв
6. Температурные напряжения в элементах оборудования в переходных режимах
7. Работа основного и вспомогательного оборудования ТЭС в переходных режимах и на частичных нагрузках
8. Работа турбины в переходных режимах и на частичных нагрузках
9. Работа котла в переходных режимах и на частичных нагрузках

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются

8.3.9. Примерные задания для выполнения курсовой работы

Составить общее описание основных элементов пусковой схемы. Выполнить анализ заданной пусковой схемы и описать её особенности.

Для подготовки к защите ответить на следующие вопросы:

1. Назначение, состав пусковой схемы
2. Общие требования к пусковым схемам
3. Типы пусковых схем по способу байпасирования турбины, их преимущества, недостатки.
4. Пусковые схемы блоков с барабанными и прямоточными котлами – состав, описание, работа.
5. Подробное описание элементов заданной пусковой схемы и последовательности пуска

заданного энергоблока.

Варианты заданий

1. Анализ пусковой схемы энергоблока с турбиной Т-110/120-130
2. Анализ пусковой схемы энергоблока с турбиной Т-180-210-130
3. Анализ пусковой схемы энергоблока с турбиной К-215-130
4. Анализ пусковой схемы энергоблока с турбиной К-500-240-2
5. Анализ пусковой схемы энергоблока с турбиной К-500-240-4
6. Анализ пусковой схемы энергоблока с турбиной Дубль-блок 300 МВт
7. Анализ пусковой схемы энергоблока с турбиной К-800-240

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
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Безопасная эксплуатация	Код модуля 1118791 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	Дмитриев Степан Александрович	Канд. техн. наук, доцент	Доцент	Автоматизированные электрические системы	

Руководитель модуля

Е.И. Левин

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Председатель учебно-методического совета

Е.В. Черепанова

Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Электрооборудование электростанций» входит в состав модуля вариативной части по выбору студента «Безопасная эксплуатация» и совместно с другой дисциплиной модуля «Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций», с которым изучается параллельно, посвящена изучению основ выработки, передачи и распределения электрической энергии, содержит сведения о электрических станциях, подстанциях и их элементах. Рассматриваются основное электрооборудование и аппаратура электростанций, условия выбора и эксплуатации, схемы электрических соединений, собственные нужды электростанций, конструкции распределительных устройств, вопросы релейной защиты, контроля, управления и сигнализации на электростанциях.

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 2)-1):

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.

- готовность участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах (ПК-11);
- способность анализировать и рассчитывать типовые схемы подключения электрогенерирующего оборудования ТЭС и электроприводов (ДПК-2.12).

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- условия и особенности работы разных типов электротехнического оборудования;
- устройство и работу синхронных турбогенераторов и гидрогенераторов;
- систем охлаждения и регулирования синхронных генераторов;
- технико-экономические показатели, нормальных и аномальных режимов работы генераторов;
- параметры схем электрических соединений;
- порядок выполнения оперативных переключений на объектах электроэнергетики.

Уметь:

- различать типы электротехнического оборудования и определять их назначение;
- осуществлять анализ и регулирование параметров электротехнического оборудования
- правильно анализировать и оценивать результаты работы в зависимости от значения параметров электротехнического оборудования.

Владеть:

- методами анализа и выбора типов электрооборудования;
- методами расчета для выбора оборудования для использования на энергообъектах.

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	41,43	72
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	2		2

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.)*	9
1.	Аудиторные занятия	10	10	10
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия	6	6	6
4.	Лабораторные работы	-	-	-
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	58	1,50	58
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	Зачет (4)
7.	Общий объем по учебному плану, час.	72	13,83	72
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	2		2

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	60	1,20	60
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	Зачет (4)
7.	Общий объем по учебному плану, час.	72	11,53	72
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	2		2

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код разделов и тем	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Условия работы проводников и аппаратов	Термическое и электродинамическое действие токов короткого замыкания на проводники и аппараты. Потери в проводниках при переменном токе. Короткие замыкания в электроустановках. Принципы ограничения токов короткого замыкания.
P2	Электрические контакты	Контактные соединения. Определение. Модель контактной поверхности. Физические явления при контактировании. Виды контактов по характеру соприкосновения. Переходные сопротивления. Допустимые условия работы контактов при длительно протекающих токах и токах короткого замыкания. Требования к материалам контактных соединений. Неподвижные и размыкающиеся контакты. Область применения контактных соединений.
P3	Электрическая дуга	Электрическая дуга постоянного и переменного тока. Способы гашения дуги в электрических аппаратах.
P4	Электрические аппараты	Выключатели на напряжение выше 1000 В. Разъединители, отделители и короткозамыкатели. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Токоограничивающие реакторы. Перенапряжения. Ограничители перенапряжений.

P5	Токопроводы электростанций и подстанций	Шинные конструкции распределительных устройств (РУ). Проблема мощных токопроводов генераторного напряжения. Комплектные токопроводы в распределительных устройствах.
P6	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	Конструкция, принцип действия и системы охлаждения силовых трансформаторов. Регулирование напряжения в силовых трансформаторах, типы регуляторов. Особенности и область применения автотрансформаторов. Режимы работы нейтрали электроустановок. Нагрузочная способность и выбор силовых трансформаторов и автотрансформаторов.
P7	Синхронные генераторы и синхронные компенсаторы	Типы генераторов и их параметры. Конструкция турбогенераторов. Системы охлаждения синхронных машин. Системы возбуждения синхронных машин. Способы включения синхронных машин на параллельную работу.
P8	Схемы электрических соединений станций и подстанций	Основное назначение схем электрических соединений энергообъектов. Схемы с однократным принципом подключения присоединений. Схемы с двукратным принципом подключения присоединений. Схемы с комбинацией принципов подключения присоединений. Схемы электрических соединений РУ понижающих ПС. Схемы электрических соединений блочных электростанций и тепловых электростанций с местной нагрузкой. Схемы электрических соединений тепловых станций с местной нагрузкой.
P9	Конструктивное исполнение распределительных устройств	Требования и принципы сооружения распределительных устройств и их эксплуатации.
P10	Собственные нужды электростанций и подстанций	Основные механизмы собственных нужд. Типы двигателей, применяемых для привода механизмов собственных нужд тепловых станций. Схемы питания и резервирования собственных нужд ТЭЦ и ГРЭС, АЭС и КЭС.
P11	Технико-экономическое сравнение схем электрических соединений станций и подстанций	Выбор структурной схемы ПС. Выбор структурной схемы блочной электростанции. Математическая модель отказа выключателя. Таблично-логический метод определения вероятности простоя блока. Технико-экономическое сравнение схем электрических соединений блочных электростанций.

Р12	Оперативный ток на энергообъектах	Классификация систем оперативного тока. Классификация и режимы работы стационарных аккумуляторных батарей. Выбор аккумуляторных батарей. Конструкции и назначение щитов постоянного тока (ЩПТ). Типовая схема расположения систем оперативного тока на ПС. Установки постоянного тока на подстанциях. Установки постоянного тока на электростанциях.
Р13	Управление, контроль и сигнализация на электрических станциях и подстанциях	Щиты управления. Контрольно-измерительные приборы. Дистанционное управление выключателями и разъединителями. Сигнализация и блокировки. Основные виды блокировок. Принцип монтажа и маркировки вторичных цепей. Ключи управления.

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)

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P4	1	Выключатели на напряжение выше 1000 В	2
P6	2	Выбор силовых трансформаторов и автотрансформаторов	3
P7	3	Включение генераторов на параллельную работу и синхронизация с энергосистемой	4
P8	4	Выбор схемы электрических соединений блочных электростанций	4
P8	5	Выбор схемы электрических соединений тепловых станций с местной нагрузкой	4

Всего: 17

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

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P4	1	Выключатели на напряжение выше 1000 В	1
P6	2	Выбор силовых трансформаторов и автотрансформаторов	1
P7	3	Включение генераторов на параллельную работу и синхронизация с энергосистемой	2
P8	4	Выбор схемы электрических соединений блочных электростанций	1
P8	5	Выбор схемы электрических соединений тепловых станций с местной нагрузкой	1

Всего: 6

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

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P4	1	Выключатели на напряжение выше 1000 В	1
P6	2	Выбор силовых трансформаторов и автотрансформаторов	1
P7	3	Включение генераторов на параллельную работу и синхронизация с энергосистемой	1
P8	4	Выбор схемы электрических соединений блочных электростанций	0,5
P8	5	Выбор схемы электрических соединений тепловых станций с местной нагрузкой	0,5

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)

Схема распределительного устройства заданного класса напряжения.

Принципы построения схем электрических соединений энергообъектов.

Виды обходных устройств.

Схемы многоугольника.

Схемы с трехкратным принципом подключения присоединений.

Схема генератор-трансформатор-линия.

Схемы подстанций на низшем классе напряжения.

Схемы единичных и укрупненных блоков.

Схемы электрических соединений теплофикационных электростанций.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1 Условия работы проводников и аппаратов			*									
P2 Электрические контакты			*									
P3 Электрическая дуга					*							
P4 Электрические аппараты				*								
P5 Токопроводы электростанций и подстанций				*								
P6 Силовые трансформаторы и автотрансформаторы				*								
P7 Синхронные генераторы и синхронные компенсаторы				*								
P8 Схемы электрических соединений станций и подстанций			*									
P9 Конструктивное исполнение распределительных устройств					*							
P10 Собственные нужды электростанций и подстанций			*									
P11 Техничко-экономическое сравнение схем электрических соединений станций и подстанций				*								
P12 Оперативный ток на энергообъектах				*								
P13 Управление, контроль и сигнализация на электрических станциях и подстанциях				*								

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

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

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. Проектирование электрической части подстанций: учебное пособие / С.А. Дмитриев, С.Е. Кокин, В.П. Нестеренков, А.И. Хальясмаа. Екатеринбург: УрФУ, 2013. 103 с.
2. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учеб. для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования, обучающихся по специальностям 140206, 140203 / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова – М.: Академия, 2013. - 448 с.

9.1.2.Дополнительная литература

1. Электротехнический справочник. 9-е изд., исправленное. Т.1 /под ред. В.Г. Герасимова и др. – М.: Издательство МЭИ, 2004. - 442 с.
2. Электротехнический справочник. 9-е изд., исправленное. Т.2 /под ред. В.Г. Герасимова и др. – М.: Издательство МЭИ, 2004. - 520 с.
3. Электротехнический справочник. 9-е изд., исправленное. Т.1 /под ред. В.Г. Герасимова и др. – М.: Издательство МЭИ, 2004. - 967 с.
4. Электрическая часть станций и подстанций: учебник для вузов / под ред. А.А. Васильева. – М.: Энергоатомиздат, 1990. - 576 с.
5. Электрическая часть электростанций / под ред. С.В. Усова. – Л.: Энергоатомиздат, 1987. - 616 с.
6. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Неклепаев Б.Н., Крючков К.П. – М.: Энергтоомиздат, 1989. - 608 с.

9.2.Методические разработки

Не используются.

9.3.Программное обеспечение

Пакеты программ THST 2.1, STATGRAPH, MATHCAD.

Операционная система Windows 7.

Пакет Microsoft Office 2010 Professional (текстовый процессор Word, табличный процессор Excel, базы данных Access).

Система автоматизированного проектирования AutoCad 2009.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Библиотека УрФУ - <http://library.ustu.ru>.

Библиотека электротехника и электроэнергетика - <http://ldjvu-inf.narod.ru/telib.htm> .

Электронный фонд нормативно-технической документации Техэксперт - <http://docs.cntd.ru>.
Cambridge University Press - <http://www.journals.cambridge.com>.

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ/Электрооборудование электрических станций и подстанций/Методический материал.

URL: http://study.urfu.ru/umk/umk_view.aspx?id=5716;

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ/ Электрическая часть электрических станций и подстанций/Методический материал.

URL: http://study.urfu.ru/umk/umk_view.aspx?id=5715.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Для проведения лекций, лабораторных работ и практических занятий требуется мультимедийная аудитория, для лабораторных работ – компьютерный класс. Компьютерные классы в аудиториях Э-311 и Э-316, общим количеством 18 компьютеров Pentium IV Core 2, объединённые в локальную сеть. Специализированная аудитория-лаборатория «Электрическая часть станций и подстанций».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

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

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины 0,5. Утвержден ученым советом Уральского энергетического института, протокол заседания ученого совета № 8 от 17.10.2016 г.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1.Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5 лек.		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	7, 1-9	36
Реферат по разделу 8	7, 1-6	64
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4 тек.лек.		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6 пром. лек.		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5 прак.		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение практических занятий	7, 10-17	20
Выполнение практических занятий	7, 10-17	80
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1 тек. прак.		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям не предусмотрена.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0 пром. прак.		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1 тек. лаб.		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям не предусмотрена.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0 пром. лаб.		

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

**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

Не предусмотрено.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения контрольных в рамках учебных занятий

Не предусмотрено.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Не предусмотрено.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Классификация электрических станций и подстанций.
2. Нагрев и охлаждение силовых трансформаторов.
3. Электрические контакты и условия их работы.
4. Требования к материалам и проводникам.
5. Неподвижные контактные соединения, размыкающиеся и скользящие контактные соединения.
6. Способы гашения дуги в электрических аппаратах. Силовые выключатели.
7. Способы гашения дуги в электрических аппаратах. Маломасляные выключатели.
8. Способы гашения дуги в электрических аппаратах. Масляные выключатели.
9. Способы гашения дуги в электрических аппаратах. Воздушные выключатели.
10. Способы гашения дуги в электрических аппаратах. Элегазовые выключатели.
11. Способы гашения дуги в электрических аппаратах. Вакуумные выключатели.
12. Способы гашения дуги в электрических аппаратах. Электромагнитные выключатели.
13. Разъединители, отделители, короткозамыкатели: назначение, конструкция, принцип действия.
14. Силовые трансформаторы: назначение, принцип действия, конструктивное исполнение.
15. Регуляторы напряжения силовых трансформаторов.
16. Режимы работы нейтрали.
17. Особенности автотрансформаторов. Режим работы нейтрали автотрансформатора.
18. Нагрев и охлаждение силовых трансформаторов.
19. Проблемы роста единичной мощности генераторов
20. Системы охлаждения генераторов
21. Конструктивные особенности турбогенераторов
22. Требования к системам возбуждения, назначение, основные характеристики
23. Электромашинная система возбуждения
24. Тиристорная система самовозбуждения
25. Способы гашения дуги в электрических аппаратах. Воздушные выключатели.
26. Способы гашения дуги в электрических аппаратах. Элегазовые выключатели.
27. Способы гашения дуги в электрических аппаратах. Вакуумные выключатели.
28. Способы гашения дуги в электрических аппаратах. Электромагнитные выключатели.
29. Разъединители, отделители, короткозамыкатели: назначение, конструкция, принцип действия.
30. Силовые трансформаторы: назначение, принцип действия, конструктивное исполнение.

31. Регуляторы напряжения силовых трансформаторов.
 32. Режимы работы нейтрали.
 33. Особенности автотрансформаторов. Режим работы нейтрали автотрансформатора.
 34. Нагрев и охлаждение силовых трансформаторов.
 35. Проблемы роста единичной мощности генераторов
 36. Системы охлаждения генераторов
 37. Конструктивные особенности турбогенераторов
 38. Требования к системам возбуждения, назначение, основные характеристики
 39. Электромашинная система возбуждения
 40. Тиристорная система самовозбуждения
 41. Тиристорная система независимого возбуждения
 42. Диодная бесщеточная система возбуждения
 43. АГП с активным сопротивлением
 44. АГП с дугогасительной решеткой
 45. Включение генераторов на параллельную работу, способы синхронизации
 46. Виды источников реактивной энергии
 47. Понятие главной схемы электрических соединений, основное назначение, требования
 48. Схемы с однократным подключением присоединений
 49. Виды обходных устройств в схемах с однократным подключением присоединений
 50. Схема многоугольника
 51. Схема "3/2"
 52. Схема "4/3"
 53. Схема связанных многоугольников
 54. Схема "улучшенная 3/2"
 55. Схема "4/3"
 56. Схема связанных многоугольников
 57. Схема "улучшенная 3/2"
 58. Схема ГТЛ с УОМ
 59. Схемы электрических соединений ТЭЦ с поперечными связями
 60. Классификация подстанций.
 61. Схемы электрических соединений высокого напряжения тупиковых подстанций
 62. Схемы электрических соединений высокого напряжения ответвительных подстанций
 63. Схемы электрических соединений высокого напряжения проходных подстанций
 64. Схемы электрических соединений высокого напряжения узловых подстанций
 65. Схемы электрических соединений подстанций 6-10 кВ
 66. Основные потребители собственных нужд электрических станций. Принципы построения схем собственных нужд
 67. Собственные нужды блочных тепловых электростанций
- Назначение систем управления, контроля и сигнализации

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.