

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Цифровая энергетика»



УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
/ Т.Р. Змызгова /  
*Т.Р. Змызгова* 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

**Режимы работы и эксплуатации теплоэнергетических установок**  
(наименование дисциплины)

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность:  
**Энергообеспечение предприятий**

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Режимы работы и эксплуатации теплоэнергетических установок» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Теплоэнергетика и теплотехника (Энергообеспечение предприятий), утвержденными:

- для заочной формы обучения « 30 » июня 2023года
- для очной формы обучения « 30 » июня 2023 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Цифровая энергетика» «29» августа 2023года, протокол № 1

Рабочую программу составил  
ст. преподаватель



В.В. Захаров

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Цифровая энергетика»



В.И. Мошкин

Специалист по учебно-методической работе  
учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник Управления образовательной деятельности



И.В. Григоренко



## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачётных единицы трудоемкости (144 академических часа)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		6
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Лекции	32	32
Лабораторные работы	0	0
Практические занятия	16	16
<b>Самостоятельная работа, всего часов в том числе:</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
Подготовка контрольной работы	0	0
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	78	78
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		9
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Лекции	4	4
Лабораторные работы	0	0
Практические занятия	4	4
<b>Самостоятельная работа, всего часов в том числе:</b>	<b>136</b>	<b>136</b>
Подготовка контрольной работы	18	18
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	100	100
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Режимы работы и эксплуатации теплоэнергетических установок» относится к дисциплинам формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплина по выбору».

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Техническая термодинамика», «Тепломассообмен», «Нагнетатели и тепловые двигатели», «Источники производства теплоты», «Безопасность жизнедеятельности», «Тепломассообменное оборудование предприятий».

Результаты обучения по дисциплине «Режимы работы и эксплуатации теплоэнергетических установок» необходимы для изучения следующих дисциплин: «Энергетический комплекс промышленного предприятия», а также для выполнения разделов выпускной квалификационной работы и дальнейшей производственной деятельности.



### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний и практических навыков анализа режимов работы и эксплуатации теплоэнергетических установок для правильного принятия экономически эффективных инженерно-технических решений в теплоэнергетике.

Задачей изучения дисциплины является приобретение навыков эксплуатации и наладки теплоэнергетических установок и систем, их регулировке и управления режимами работы.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность к обслуживанию технологического оборудования (ПК-8).

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:*

- состав и назначение отдельных технологических установок и систем (для ПК-8);
- взаимодействие отдельных установок и систем, оптимальные режимы эксплуатации и управление частями и установками (для ПК-8);

*уметь:*

- осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию по режимам работы и эксплуатации теплоэнергетических установок (для ПК-8);
- обеспечивать оптимальные режимы эксплуатации отдельных элементов и систем теплоэнергетического оборудования промышленных предприятий, энергетических объектов (для ПК-8);
- самостоятельно принимать решения в процессе эксплуатации с целью обеспечения оптимального режима работы оборудования, обеспечивать безопасность работы обслуживающего персонала (для ПК-8).

*владеть:*

- навыками дискуссии по профессиональной тематике (для ПК-8);
- навыками методики организации отдельных видов испытаний (для ПК-8).

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план Очная форма обучения 6 семестр

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	Организация эксплуатации теплоэнергетических установок	4	2	-
2	Переменные режимы эксплуатации котельных и паротурбинных установок	4	4	-
3	Пуск и остановка котельных агрегатов	4	4	-
4	Эксплуатация систем топливоподачи	4	-	-
5	Эксплуатация газо-воздушного тракта	4	-	-
6	Эксплуатация вспомогательного оборудования	4	4	-
7	Аварийные режимы при эксплуатации теплоэнергетических установок	4	-	-
8	Техническое обслуживание и ремонт	4	2	-
<b>Всего:</b>		<b>32</b>	<b>16</b>	<b>0</b>

### Заочная форма обучения 9 семестр

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	Организация эксплуатации теплоэнергетических установок	0,5	2	-
2	Переменные режимы эксплуатации котельных и паротурбинных установок	0,5	2	-
3	Пуск и остановка котельных агрегатов	0,5	-	-
4	Эксплуатация систем топливоподачи	0,5	-	-
5	Эксплуатация газо-воздушного тракта	0,5	-	-
6	Эксплуатация вспомогательного оборудования	0,5	-	-
7	Аварийные режимы при эксплуатации теплоэнергетических установок	0,5	-	-
8	Техническое обслуживание и ремонт	0,5	-	-
<b>Всего:</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>



## 4.2. Содержание лекционных занятий

### ***Тема 1. Организация эксплуатации теплоэнергетических установок.***

Основные эксплуатационные показатели теплоэнергетических установок. Энергетическое хозяйство предприятия. Службы по эксплуатации и ремонту, их структура и функции. Организация контроля работы отдельных агрегатов, цехов и системы в целом.

### ***Тема 2. Переменные режимы эксплуатации котельных и паротурбинных установок***

Графики нагрузок. Режимные карты. Режимы эксплуатации: пусковые, стационарные, остановочные, вывод в плановый ремонт или в резерв, аварийные остановки. Влияние изменения параметров котельного агрегата на экономичность и надёжность эксплуатации паротурбинных установок. Способы регулирования нагрузки. Критерии надёжности эксплуатации в переменных режимах. Допустимые изменения начальных параметров, вибрационных характеристик. Режимы эксплуатации: пусковые режимы из различных тепловых состояний. Режимы эксплуатации: стационарные, остановочные: с естественным остыванием, с ускоренным расхолаживанием по различным технологиям, критерии надёжности при остановочных режимах.

### ***Тема 3. Пуск и остановка котельных агрегатов***

Основные операции по подготовке котельного агрегата к пуску. Выход на номинальный режим. Контроль за основными параметрами при работе котла. Плановая и аварийная остановки котла. Изучение последовательности операций при пуске и при останове котла. Порядок подготовки к растопке, растопка, включение в работу и останов котлоагрегатов.

### ***Тема 4. Эксплуатация систем топливоподачи***

Системы газоснабжения цехов. Резервное топливооснабжение. Газовые и мазутные горелки, их регулирование. Перевод с одного вида топлива на другое (резервное).

### ***Тема 5. Эксплуатация газо-воздушного тракта***

Эксплуатация топочных устройств. Эксплуатация дымососов. Присосы воздуха и борьба с ними. Эксплуатация дымовых труб. Обслуживание и ремонт газо-воздушного тракта. Корректировка режимов работы котлоагрегата при смене топлива.

### ***Тема 6. Эксплуатация вспомогательного оборудования***

Вспомогательное оборудование. Эксплуатация центробежных насосов. Роль предохранительных и взрывных клапанов при эксплуатации котлоагрегатов. Пуск, обслуживание во время работы и останов паропровода



водяной тепловой сети. Эксплуатация трубопроводов и арматуры котлоагрегатов. Загрязнение и очистка поверхностей нагрева.

**Тема 7. Аварийные режимы при эксплуатации теплоэнергетических установок**

Нарушение теплового режима. Отрыв факела от устья горелки. Прекращение подачи топлива, воды. Остановка дымососа и их последствия. Соблюдение техники безопасности при эксплуатации теплоэнергетического оборудования.

**Тема 8. Техническое обслуживание и ремонт.**

Организация технического обслуживания. Виды ремонтов и их планирование. Организация ремонтных работ и приёмка оборудования в эксплуатацию. Сроки службы. Нормативный срок службы. Система планово-предупредительных ремонтов. Аварийные ремонты.

**4.3. Практические занятия  
Очная форма обучения**

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.
			Очная 6 семестр
1	Организация эксплуатации теплоэнергетических установок	Составление и расчёт системы теплоснабжения промышленного предприятия	2
2	Переменные режимы эксплуатации котельных и паротурбинных установок	Выбор стандартного оборудования и его расчёт в переменном режиме эксплуатации	3
		Рубежный контроль РК-1	1
3	Пуск и остановка котельных агрегатов	Расчет временных интервалов пуска и останова	4
6	Эксплуатация вспомогательного оборудования	Выбор стандартного оборудования и его расчёт в переменном режиме эксплуатации	4
8	Техническое обслуживание и ремонт	Расчет норм времени на ТО и ремонт	1
		Рубежный контроль РК-1	1
<b>Всего:</b>			<b>16</b>



## Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.
			Заочная 9 семестр
1	Организация эксплуатации теплоэнергетических установок	Составление и расчёт системы теплоснабжения промышленного предприятия	2
2	Переменные режимы эксплуатации котельных и паротурбинных установок	Выбор стандартного оборудования и его расчёт в переменном режиме эксплуатации	2
<b>Всего:</b>			<b>4</b>

### 4.5. Контрольная работа Заочная форма обучения

(9 семестр)

Контрольная работа по дисциплине «Режимы работы и эксплуатации теплоэнергетических установок» предусматривает развёрнутые письменные ответы на 5 теоретических вопросов из прилагаемого перечня. Студент выполняет вариант контрольной работы, соответствующий двум последним цифрам зачётной книжки студента.

Предпоследняя цифра зачётной книжки	Номера вопросов	Последняя цифра зачётной книжки	Номера вопросов
1	1, 21, 41	1	11, 31
2	2, 22, 42	2	12, 32
3	3, 23, 43	3	13, 33
4	4, 24, 44	4	14, 34
5	5, 25, 45	5	15, 35
6	6, 26, 46	6	16, 36
7	7, 27, 47	7	17, 37
8	1, 8, 28	8	18, 38
9	2, 9, 29	9	19, 39
10	3, 10, 30	10	20, 40

### *Вопросы для контрольной работы*

1. Особенности работы ТЭС в современных условиях.
2. Графики электрических нагрузок, их особенности и характеристики.
3. Способы получения дополнительной мощности на ТЭС.
4. Методы оценки КПД проточной части турбин при переменных режимах.
5. Особенности работы и методы расчёта теплового процесса для теплофикационных турбин.
6. Показатели тепловой экономичности теплофикационных турбин.
7. Энергетические характеристики турбин.
8. Тепловые характеристики котлоагрегатов.
9. Изменение КПД и температуры перегретого пара при снижении температуры питательной воды.
10. Изменение КПД и  $t_{пл}$  при изменении нагрузки котла.
11. Изменение КПД и  $t_{пл}$  при изменении коэффициента избытка воздуха и присосов воздуха.
12. Изменение КПД и  $t_{пл}$  при изменении характеристик топлива.
13. Изменение КПД и  $t_{пл}$  при изменении температуры подогрева воздуха и доли рециркулируемых газов и предварительного подогрева воздуха.
14. Скользящее начальное давление пара как метод регулирования нагрузки блоков.
15. Маневренные характеристики блоков.
16. Аккумулирующая способность котлоагрегатов.
17. Способы прохождения минимальных нагрузок КЭС.
18. Структура тепловых нагрузок. Маневренные характеристики ТЭЦ.
19. Режимы работы ТЭЦ в неотапительный период.
20. Эффективность ступенчатого подогрева сетевой воды.
21. Утилизация тепла отработавшего пара в конденсаторах турбин.
22. Режимы пуска и останова оборудования.
23. Порядок пуска барабанных котлов на общую магистраль.
24. Особенности пуска прямоточных котлов.
25. Пуск конденсационных турбин из холодного состояния.
26. Пуск турбин из горячего состояния.
27. Особенности пуска блоков.
28. Останов турбоагрегатов.
29. Останов котлоагрегатов.
30. Особенности останова блочных установок.
31. Организация эксплуатации основного оборудования в нормальных условиях.
32. Основы эксплуатации технологических устройств.
33. Нарушение нормального питания котла водой.
34. Нарушения циркуляции и вызываемые ими повреждения.



35. Повреждение труб поверхностей нагрева котла.
36. Аварийные отклонения параметров пара от нормы.
37. Воспламенение уноса и взрывы газов в котле.
38. Эксплуатация устройств пылеприготовления.
39. Аварийные режимы работы турбины.
40. Занос солями проточной части турбин.
41. Основы эксплуатации конденсационных установок турбин.
42. Основы эксплуатации регенеративной системы турбин.
43. Контроль металла оборудования ТЭС.
44. Основные понятия о готовности к работе оборудования ТЭС и надёжности его работы.
45. Охрана окружающей среды.
46. Какие вредные примеси с дымовыми газами выбрасываются в атмосферу при эксплуатации ТЭС и мероприятия по уменьшению выбросов на ТЭС.
47. Классификация сточных вод и эксплуатационные мероприятия по их сокращению.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Для текущего контроля успеваемости преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности (для очной формы).

Практические занятия по дисциплине посвящены решению задач.

Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе. Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, выполнение контрольной работы (для заочной формы), подготовку к практическим занятиям, подготовку к зачету, подготовку к рубежным контролям (для очной формы).

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы Очная форма обучения

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	6 семестр
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>58</b>
Организация эксплуатации теплоэнергетических установок	7
Переменные режимы эксплуатации котельных и паротурбинных установок	7
<b>Подготовка к рубежному контролю РК-1, часа</b>	<b>2</b>
Пуск и остановка котельных агрегатов	8
Эксплуатация систем топливоподачи	8
Эксплуатация газо-воздушного тракта	7
Эксплуатация вспомогательного оборудования	7
Аварийные режимы при эксплуатации теплоэнергетических установок	7
Техническое обслуживание и ремонт	7
<b>Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)</b>	<b>16</b>
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>
<b>Подготовка к рубежному контролю РК-2, часа</b>	<b>2</b>
<b>Всего:</b>	<b>96</b>

### Заочная форма обучения

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	9 семестр
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>96</b>
Организация эксплуатации теплоэнергетических установок	10
Переменные режимы эксплуатации котельных и паротурбинных установок	10
Пуск и остановка котельных агрегатов	12
Эксплуатация систем топливоподачи	14
Эксплуатация газо-воздушного тракта	15
Эксплуатация вспомогательного оборудования	15
Аварийные режимы при эксплуатации теплоэнергетических установок	10
Техническое обслуживание и ремонт	10
<b>Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)</b>	<b>4</b>
<b>Выполнение контрольной работы</b>	<b>18</b>
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>
<b>Всего:</b>	<b>136</b>



## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения).
2. Банк задач для практических занятий.
3. Контрольная работа (для заочной формы).
4. Перечень вопросов к зачету.
5. Банк знаний к рубежным контролям №1, 2 ( для очной формы).

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине.

№	Наименование	Содержание					
		<i>Распределение баллов за 8 семестр</i>					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы ( <i>доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии</i> ), сроки сдачи учебной работы (при необходимости)	Вид УР:	Посещение лекций	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачёт
		Балльная оценка:	<i>До 16</i>	<i>До 16</i>	<i>До 19</i>	<i>До 19</i>	<i>До 30</i>
		Примечания:	8 лекции по 2 балла	8 занятий по 2 балла	После прохождения темы «Переменные режимы эксплуатации котельных и паротурбинных установок»	После прохождения темы «Техническое обслуживание и ремонт»	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; не зачтено 61...73 – удовлетворительно; зачтено 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета по дисциплине,	Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 51 балла и выполнить все практические работы и контрольную работу (для заочной формы). Если обучающийся набрал менее 51 балла, то он к аттестационным испытаниям не допускается. Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и					



	<p>возможность получения бонусных баллов</p>	<p>рубежных контролей не менее 61 балла. В э том случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся без проведения процедуры промежуточной аттестации, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность по одной дисциплине составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</li> </ul>
4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических занятий.</p> <p>Формы дополнительных заданий назначаются преподавателем:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита отчетов по пропущенным практическим занятиям (1...3 балла);</li> <li>- выполнение и защита пропущенных практических работ (при невозможности дополнительного проведения практической работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной практической работы самостоятельно) – до 4-х баллов;</li> <li>- прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа);</li> <li>- реферат (до 15 баллов).</li> </ul> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>



### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли №1 и №2 проводятся в форме письменного ответа на контрольные вопросы. Нужно ответить на 1 вопрос, на подготовку дается 10 мин.

Для допуска к зачету студент заочной формы обучения должен сдать контрольную работу, варианты которой приведены в пункте 4.5. Преподаватель проверяет и оценивает правильность выполнения контрольной работы.

Билет на зачёт состоит из 2 вопросов, на которые студент даёт развёрнутый ответ. За правильный ответ на каждый вопрос студент максимально может получить 15 баллов. Время, отводимое студенту на зачётный билет, составляет 30 минут.

Результаты зачета заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### 6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета.

#### Примерный список вопросов для зачета

1. Цели и задачи эксплуатации. Эффективность эксплуатации.
2. Основные эксплуатационные показатели теплоэнергетических установок.
3. Энергетическое хозяйство предприятия.
4. Службы по эксплуатации и ремонту, их структура и функции.
5. Организация контроля работы отдельных агрегатов, цехов и системы в целом.
6. Графики нагрузок.
7. Режимные карты.
8. Режимы эксплуатации: виды, характеристики.
9. Влияние изменения параметров котельного агрегата на экономичность и надёжность эксплуатации паротурбинных установок.
10. Способы регулирования нагрузки.
11. Критерии надёжности эксплуатации в переменных режимах.
12. Допустимые изменения начальных параметров, вибрационных характеристик.
13. Режимы эксплуатации: стационарные, остановочные (с естественным остыванием, с ускоренным расхолаживанием по различным технологиям).
14. Критерии надёжности при остановочных режимах.
15. Основные операции по подготовке котельного агрегата к пуску.
16. Выход на номинальный режим котельного агрегата.
17. Контроль за основными параметрами при работе котла.
18. Плановая и аварийная остановки котла.



19. Чем отказы в работе оборудования ТЭС отличаются от аварий. Какие существуют способы профилактики отказов и аварий?
20. Последовательность операций при пуске и при останове котла.
21. Порядок подготовки к растопке, растопка, включение в работу и останов котлоагрегатов.
22. Какие факторы влияют на КПД котла?
23. Системы газоснабжения цехов.
24. Резервное топливоснабжение.
25. Газовые и мазутные горелки, их регулирование.
26. Перевод с одного вида топлива на другое (резервное).
27. Эксплуатация топочных устройств.
28. Эксплуатация дымососов.
29. Присосы воздуха и борьба с ними.
30. Эксплуатация дымовых труб.
31. Обслуживание и ремонт газо-воздушного тракта.
32. Корректировка режимов работы котлоагрегата при смене топлива.
33. Виды вспомогательного оборудования.
34. Эксплуатация центробежных насосов.
35. Роль предохранительных и взрывных клапанов при эксплуатации котлоагрегатов.
36. Пуск, обслуживание во время работы и останов паропровода водяной тепловой сети.
37. Эксплуатация трубопроводов и арматуры котлоагрегатов.
38. Загрязнение и очистка поверхностей нагрева.
39. Нарушение теплового режима.
40. Отрыв факела от устья горелки.
41. Прекращение подачи топлива, воды.
42. Остановка дымососа и их последствия.
43. Основные причины аварийной остановки котлоагрегатов.
44. Соблюдение техники безопасности при эксплуатации теплоэнергетического оборудования.
45. Организация технического обслуживания.
46. Виды ремонтов и их планирование.
47. Организация ремонтных работ и приёмка оборудования в эксплуатацию.
48. Сроки службы оборудования. Нормативный срок службы.
49. Система планово-предупредительных ремонтов.
50. Аварийные ремонты.

#### **Примерное задание для рубежного контроля №1**

1. Смысл термина эксплуатация
2. Цели и задачи эксплуатации
3. Основные эксплуатационные показатели
4. Какие факторы влияют на КПД котла?



5. Системы газоснабжения цехов
6. Аварийные режимы работы турбины
7. Тепловые нагрузки турбин
8. Режимы работы ТЭЦ в неотапительный период.

### **Примерное задание для рубежного контроля №2**

1. Порядок пуска барабанных котлов на общую магистраль
2. Пуск конденсационных турбин из холодного состояния
3. Останов турбоагрегатов.
4. Останов котлоагрегатов.
5. Виды вспомогательного оборудования
6. Эксплуатация центробежных насосов
7. Остановка дымососа и ее последствия
8. Загрязнение и очистка поверхностей нагрева

### **Темы рефератов для неуспевающих**

1. Составление и расчёт системы теплоснабжения промышленного предприятия.
2. Выбор стандартного оборудования и его расчёт в переменном режиме эксплуатации.
3. Выбор схемы управления и подбор автоматических устройств для регулировки.
4. Выравнивание графиков нагрузки.
5. Режимы работы электростанций.
6. Режимы работы энергоблоков.
7. Структура тепловых нагрузок и режимы работы ТЭЦ.
8. Дополнительные расходы топлива при работе в переходных режимах и на частичных нагрузках.
9. Колебания давления в котле.
10. Влияние переходных режимов на экономичность ТЭС.
11. Технология пусков различных типов котлов.
12. Остановочно-пусковые и другие способы вывода оборудования в резерв.

### **6.5. Фонд оценочных средств**

Полный бланк заданий для текущего и рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания, компетенции, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кудинов А.А. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 325 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=314818>.
2. Русина А.Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем: учебник/А.Г. Русина, Т.А. Филиппова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. – 400 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=549322>.

### 7.2. Дополнительная учебная литература

1. Коломиец Н.В. Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций: учебное пособие/Н.В. Коломиец, Н.Р. Пономарчук, Г.А. Елгина; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 72 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=674038>.
2. Кругликов П.А. Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций: учебное пособие/П.А. Кругликов, В.М. Пискунов. – М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 150 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=561338>.
3. Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Г. Герасимова - Минск : Выш. шк., 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850622969.html>.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Савельев В.А., Захаров В.В. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Режимы работы и эксплуатации теплоэнергетических установок» для студентов заочной формы обучения направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». - Курган, 2017. – 5 с.
2. Савельев В.А., Захаров В.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Режимы работы и эксплуатации теплоэнергетических установок» для студентов заочной формы обучения направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». – Курган, 2017. – 25 с.



## 9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	<a href="http://ru.wikipedia.org">http://ru.wikipedia.org</a>	Энциклопедия Википедия
2	<a href="http://elst.energy-journals.ru/index.php/elst">http://elst.energy-journals.ru/index.php/elst</a>	Журнал «Электрические станции»

## 10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

## 12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПОМОЩЬЮ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных технологий частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1 Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Режимы работы и эксплуатации теплоэнергетических установок»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность:

**Энергообеспечение предприятий**

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часов)  
Семестр: 6 семестр (очная форма), 9 семестр (заочная форма)  
Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Организация эксплуатации теплоэнергетических установок.  
Переменные режимы эксплуатации котельных и паротурбинных установок.  
Пуск и остановка котельных агрегатов. Эксплуатация систем топливоподачи.  
Эксплуатация газо-воздушного тракта. Эксплуатация вспомогательного  
оборудования. Аварийные режимы при эксплуатации теплоэнергетических  
установок. Техническое обслуживание и ремонт.