

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Тепломеханическое и вспомогательное оборудование и трубопроводы
тепловых электрических станций

Код модуля
1156515

Модуль
Основное и вспомогательное оборудование
тепловых электрических станций

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Чернова Марина Борисовна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	тепловых электрических станций

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

Авторы:

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Тепломеханическое и вспомогательное оборудование и трубопроводы тепловых электрических станций

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Тепломеханическое и вспомогательное оборудование и трубопроводы тепловых электрических станций

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-7 -Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективност и производственного цикла и продукта,	З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций	Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

<p>осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>		
<p>ПК-14 -Способен выполнять работы всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС</p>	<p>Д-1 - Выносить суждения и формулировать выводы и предложения З-1 - Изложить законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим установкам и системам П-1 - Осуществлять тепловой расчет оборудования электростанции, используя стандартные методики У-1 - Анализировать техническое состояние энергетического оборудования У-2 - Проводить тепловой расчет энергетического оборудования</p>	<p>Контрольная работа Лекции Экзамен</p>
<p>ПК-15 -Способен выполнять работы по обеспечению работникам по эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС стандартами и регламентами деятельности, оценивать техническое состояние, поддержание и восстановление работоспособности тепломеханического оборудования ТЭС</p>	<p>З-1 - Описать основы теории работы, особенности конструкции и характеристики насосного, тягодутьевого и тепломеханического оборудования электростанции П-1 - Предлагать методику выбора оборудования электростанции У-1 - Сравнить различное типовое энергетическое оборудование и выбирать наиболее соответствующее требованиям и условиям производства</p>	<p>Контрольная работа Лекции Экзамен</p>
<p>ПК-16 -Способен рассчитывать, проектировать и управлять процессом эксплуатации паровых котлов, паровых турбин, теплоэнергетического</p>	<p>З-15 - Описать назначение, классификацию и область применения различных приводов З-16 - Описать механизмы собственных нужд электростанций</p>	<p>Домашняя работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p>

<p>оборудования и трубопроводов тепловой электрической станции</p>	<p>П-13 - Разрабатывать рекомендации по расчету арматуры по типовым методикам П-14 - Иметь практический опыт проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов У-13 - Анализировать справочные данные по оборудованию электростанций У-14 - Выбирать требуемый тип привода для различных механизмов собственных нужд</p>	
--	---	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<p>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6</p>		
<p>Текущая аттестация на лекциях</p>	<p>Сроки – семестр, учебная неделя</p>	<p>Максимальная оценка в баллах</p>
<p><i>контрольная работа</i></p>	<p>5,12</p>	<p>100</p>
<p>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</p>		
<p>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</p>		
<p>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4</p>		
<p>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</p>	<p>Сроки – семестр, учебная неделя</p>	<p>Максимальная оценка в баллах</p>
<p><i>домашняя работа</i></p>	<p>5,15</p>	<p>100</p>
<p>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</p>		
<p>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</p>		
<p>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</p>		

Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Тепловой расчет смешивающего подогревателя.
2. Тепловой расчет поверхностного подогревателя.
3. Основные параметры работы машин.
4. Построение характеристики сети. Определение рабочей точки.

5. Параллельное соединение машин.
 6. Последовательное соединение машин.
 7. Анализ энергоэффективности различных способов регулирования работы машин.
 8. Расчет конструктивных элементов трубопроводов.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Ознакомление со вспомогательным оборудованием ТЭС.
 2. Изучение конструкций и принципа действия насосов по натурным образцам и действующим моделям (с расчетом основных параметров).
 3. Снятие характеристик насоса и сети.
 4. Исследование совместной работы насосов при параллельном и последовательном включении их в общую сеть.
 5. Изучение различных способов регулирования производительности вентилятора.
- Сравнение экономичности различных способов регулирования.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Основные параметры работы машин.

Примерные задания

1. Воздух в количестве 30т/ч, проходя через подогреватель, подогревается от 20 С до 160 С. Определить необходимую производительность, напор и мощность при установке вентилятора в одном случае до подогревателя, в другом-после подогревателя, если полное сопротивление воздушного тракта составляет 1200 мм вод.ст. КПД вентилятора 70%.

2. На откачке воды из колодца в реку работает осевой насос типа ВП-60, характеристика которого приведена на рисунке. С какой производительностью будет работать насос и какой потребует мощности, если разность уровней реки и колодца составляет 2,8м, диаметр трубопровода $d=600\text{мм}$, его длина $l=25\text{м}$, а эквивалентная длина местных сопротивлений составляет 8м. Коэффициент трения принять 0,03. Коэффициент полезного действия насоса 74%.

3. Определить полный напор, который должен создавать насос при питании горячей водой ($t=100\text{ С}$) парового котла с избыточным давлением $P_k=20\text{ ати}$, если уровень воды в барабане котла на $H=10\text{ м}$ выше уровня воды в закрытом питательном баке с избыточным давлением $P_b=0,2\text{ ати}$. Полную потерю напора в трубопроводе принять равной $H_{пот}=1,6\text{ м вод.ст.}$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Анализ экономической эффективности различных способов регулирования работы насосного и тягодутьевого оборудования (по вариантам).

Примерные задания

1. Сравнить экономическую эффективность двух параллельно включенных вентиляторов марки (по вариантам) при их параллельном и последовательном регулировании. Регулирование каждого вентилятора производится направляющим аппаратом на входе в рабочее колесо. Характеристика сети представлена уравнением $H=a+bQ^2$ (Коэффициенты a и b заданы по вариантам).

2. Сравнить экономическую эффективность трех параллельно включенных насосов марки (по вариантам), если каждый насос регулируется изменением частоты вращения двигателя. Совместная работа насосов регулируется двумя способами: последовательно и параллельно. Характеристика сети представлена уравнением $H=a+bQ^2$ (Коэффициенты a и b заданы по вариантам).

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Классификация вспомогательного оборудования ТЭС по назначению и принципу действия.

2. Тепловая схема ТЭС и место вспомогательного оборудования в ней.

3. Назначение и типы регенеративных подогревателей.

4. Конструктивные особенности подогревателей высокого и низкого давления.

5. Схемы включения подогревателей в систему регенерации турбины.

6. Тепловой расчет регенеративных подогревателей.

7. Назначение и конструкция сетевых подогревателей.

8. Тепловой расчет сетевых подогревателей.

9. Назначение и типы испарителей.

10. Конструкции испарителей.

11. Назначение и типы деаэраторов.

12. Теоретические основы процесса термической деаэрации.

13. Конструкции деаэраторов.

14. Конструкции водогрейных котлов.

15. Назначение и область применения насосов и тягодутьевых машин.

16. Параметры работы машин.

17. Характеристики насосов и тягодутьевых машин.

18. Характеристика сети.

19. Совместная работа нескольких машин на общую сеть.

20. Кавитация и меры предупреждения кавитации.

21. Способы регулирования параметров работы насосов и тягодутьевых машин.

22. Сравнение различных способов регулирования по затрачиваемой мощности.

23. Конструкции тягодутьевых машин и насосов.

24. Классификация трубопроводов ТЭС.

25. Условный проход трубопроводов.
 26. Условные, рабочие и пробные давления.
 27. Компенсация тепловых расширений трубопроводов.
 28. Назначение и классификация компенсаторов.
 29. Тепловая изоляция трубопроводов.
 30. Методы контроля металла трубопроводов.
 31. Классификация арматуры.
 32. Требования, предъявляемые к арматуре.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-14	Д-1	Практические/семинарские занятия