

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Проектирование тепловых электрических станций

Код модуля
1156523

Модуль
Проектно-расчетное обеспечение тепловых
электрических станций

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Микула Владимир Анатольевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	тепловых электрических станций

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

Авторы:

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Проектирование тепловых электрических станций

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

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Проектирование 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-4 -Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом	Зачет Лекции Практические/семинарские занятия

<p>ПК-17 -Способен выполнять расчет тепловых схем ТЭС и ПГУ различными методами, проектировать ТЭС в целом, управлять процессом эксплуатации ПГУ и электрооборудования тепловых электрических станций с соблюдением природоохранных мероприятий</p>	<p>З-4 - Воспроизвести состав и порядок осуществления проектных работ в энергетике З-5 - Изложить стандартные методики расчета основного и вспомогательного оборудования электростанций З-6 - Привести примеры основных типовых решений при проектировании энергетического оборудования П-2 - Иметь практический опыт построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации с применением компьютерных пакетов программ П-3 - Выполнять расчеты на современных средствах автоматизированного проектирования П-4 - Иметь практический опыт подготовки проектной и рабочей документации, комплектования и оформления проектно-конструкторских работ У-3 - Читать чертежи и схемы, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять эскизирование, детализование, сборочные чертежи, технические схемы, в том числе с применением средств компьютерной графики У-4 - Использовать для подготовки проектной и рабочей технической документации современные средства автоматизированного проектирования У-5 - Оценивать результаты расчетов и корректировать проектные решения в связи с их изменениями по требованиям специалистов другого профиля</p>	<p>Домашняя работа Зачет Контрольная работа Практические/семинарские занятия</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

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	8,5	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	8,6	60
<i>выполнение практических заданий на занятиях</i>	8,8	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
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 -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. Разработка генерального плана ТЭС.
2. Выбор оборудования технологических систем.
3. Разработка тепловых схем ТЭС.
4. Методы снижения нагрузки на окружающую среду..

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. Проектирование основного и вспомогательного оборудования ТЭС.

Примерные задания

1. Рассчитать высоту дымовой трубы для ТЭЦ номинальной мощностью 300 МВт, работающей на угле Богословского месторождения. ТЭЦ расположена в районе г. Троицка. Максимальная выработка теплоты на ТЭЦ – 2000 ГДж/ч. КПД ТЭЦ по электрической энергии 0,35, по тепловой – 0,79. Коэффициент улавливания золы электрофильтрами – 98%.

2. Определить расход пара на турбину Т-110/120 -130 в следующем режиме: $N=110$ МВт, отпуск тепла – 174,5 МВт, температура сетевой воды на выходе из СП-2 - 120°C, давление в отборе на СП-2-0,25 МПа. Давление в конденсаторе – 4 кПа.

3. Определить расходы пара и воды в сетевой установке турбины ПТ-135/165-130/15. Теплофикационная установка включает в себя два сетевых подогревателя и пиковый водогрейный котел. Мощность теплового потребления – 233 МВт. Температурный график сети в нормальном режиме – 150/48°C. давление регулируемых отборов пара: верхнего – 0,1176 МПа, нижнего – 0,0638 МПа. Недогрев в верхнем подогревателе – 3,3 °С, в нижнем подогревателе – 5 °С.

4. Как изменится удельный расход условного топлива на турбоустановку, если произошло увеличение конечного давления, а расход пара в «голову» турбины D_0 и начальные параметры пара остались неизменными? Ответ обосновать.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Разработка тепловой схемы и выбор оборудования ТЭС.

Примерные задания

1. Составить, рассчитать и построить тепловую схему турбоустановки, при следующих исходных данных:

Номинальная мощность турбогенератора $N = 210$ МВт.

Начальные параметры пара (давление 12,7 МПа, температура 500°C) и давление в конденсаторе 0,0037 МПа.

В системе регенерации семь регенеративных подогревателей ($m = 7$); из них шесть поверхностного типа и один смешивающего - деаэратор. Давление в деаэраторе принять равным 0,58 МПа.

На основе тепловой схемы разработать генеральный план ТЭС с 6 такими энергоблоками. В качестве топлива принять природный газ. Система технического водоснабжения – обратная с башенными градирнями.

2. В соответствии с действующим нормами и правилами выбрать и обосновать выбор вспомогательного оборудования для ТЭС с энергоблоками 800 МВт, работающими на твердом топливе. Параметры работы основного оборудования принять в соответствии со справочными данными.

3. Обосновать выбор компоновки оборудования и обосновать мероприятия по охране окружающей среды для отопительной ТЭЦ, расположенной в районе Северного Урала, для города в 350 тысяч человек, работающей на попутном газе. Основное оборудование состоит из паровых турбин Т-110/120-130. Присутствует необходимость очистки дымовых газов от соединений серы и оксидов азота.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Генеральный план ТЭС.
2. Топливное хозяйство ТЭС.
3. Выбор котлоагрегатов.
4. Система золошлакоудаления.
5. Выбор основного оборудования турбинного отделения.
6. Выбор основного оборудования системы подготовки воды на ТЭС.
7. Водное хозяйство ТЭС.
8. Схемные решения и выбор оборудования теплофикационного комплекса станции.
9. Основные элементы развернутой тепловой схемы ТЭС.
10. Природоохранные решения.

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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-17	У-3	Практические/семинарские занятия