

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Паротурбинные энергоблоки

Код модуля
1156567

Модуль
Оборудование ТЭС

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

| № п/п | Фамилия, имя, отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------|----------------------|
| 1 | Голошумова Вера Николаевна | к. т. н., доцент | доцент | ТиД |

Согласовано:

Управление образовательных программ

И.И. Кашуба

Авторы:

- Голошумова Вера Николаевна, доцент, ТИД

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Паротурбинные энергоблоки

| | | | |
|-----------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|---|
| 1. | Объем дисциплины в зачетных единицах | 3 | |
| 2. | Виды аудиторных занятий | Лекции Практические/семинарские занятия | |
| 3. | Промежуточная аттестация | Зачет | |
| 4. | Текущая аттестация | Дискуссия | 1 |

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Паротурбинные энергоблоки

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, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности | З-2 - Изложить научные основы технологических операций У-3 - Анализировать неполадки технологического оборудования, устанавливать их причины и определять способы их устранения | Зачет Лекции |

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| ПК-6 -Способен выполнять экспериментальные исследования и испытания турбоустановок, проводить измерения физических величин, а также разработку технических заданий инженерных проектов | З-5 - Изложить теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках П-5 - Использовать навыки применения полученной информации при проектировании элементов тепловых схем и выборе параметров оборудования энергетических установок | Зачет Практические/семинарские занятия |
| ПК-8 -Способен осуществлять сборку, ремонт, монтаж, промышленные испытания и техобслуживание турбоустановок и вспомогательного оборудования | У-3 - Оценивать эффективность тепловых и технологических схем, эффективность работы энергетических машин и установок | Зачет Практические/семинарские занятия |
| ПК-11 -Способен давать оценку технологических рисков при внедрении новых технологий, осуществлять контроль за изменениями в мировой практике с точки зрения инноваций в энергетике и газовой промышленности | З-6 - Сделать обзор источников научно-технической информации (журналы, сайты Интернет) по технологии изготовления основных элементов энергетических машин и установок У-4 - Осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и изучать отечественный и зарубежный опыт по энергетическим машинам и установкам | Дискуссия Зачет Лекции |

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 |
| Дискуссия | 8,8 | 100 |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5 | | |
| Промежуточная аттестация по лекциям – зачет | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5 | | |
| 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>Выполнение заданий на практических занятиях</i> | 8,8 | 100 |
| 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 но (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. Изучение документа «Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2030 года».

2. Типовая пусковая схема дубль-блоков 300 МВт. Типовая пусковая схема блока 800 МВт. Типовые пусковые схемы теплофикационных блоков с турбинами без промперегрева (Т-110/120-130, Т-185/220-130, ПТ-140/180-130). Типовая пусковая схема полупикового энергоблока 500 МВт. Пусковые схемы парогазового энергоблока. Выбор элементов пусковой схемы.

3. Характеристики маневренности энергоблоков.

4. Технологическая последовательность операций при пуске блока. Пуск блока их холодного состояния.

5. Остановка блока с расхолаживанием турбины.

6. Увеличение мощности турбин путем отключения регене-ративных или сетевых подогревателей. Возможности форсированного увеличения мощности при аварийных ситуациях энергосистем.

7. Изучение документа «Основные технические требования к параллельно работающим энергосистемам стран СНГ и Балтии. Правила и рекомендации по регулированию частоты и перетоков».

LMS-платформа

1. не предусмотрено

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

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Дискуссия

Примерный перечень тем

1. Пусковые схемы энергоблоков.

2. Режимы работы энергоблоков в современных энергосистемах.

3. Пусковые режимы энергоблока.

4. Режимы остановки блоков.

5. Работа блока при аварийных ситуациях в энергосистемах.

6. Работа энергоблоков в режиме регулирования мощности и частоты энергосистем.

Примерные задания

1.1. Основные элементы пусковых схем энергоблоков.

1.2. Условия безопасной эксплуатации энергоблоков.

1.3. Конструкция элементов пусковых схем.

2.1. Аварийное регулирование энергосистем.

2.2. «Нормальные» режимы работы энергосистем.

3.1. Классификация пусковых режимов.

3.2. Особенности пусковых режимов.

4.1. Классификация режимов остановки блоков.

4.2. Аварийные остановки блока.

5.1. Обеспечение безопасности при аварийных ситуациях.

6.1. Влияние частоты энергосистем на работу оборудования энергоблоков.

LMS-платформа

1. не предусмотрено

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Понятие энергетического блока.

2. Основные системы и элементы пусковой схемы.

3. Основные варианты включения ПУ в схему котла. Сравнение различных вариантов пусковых узлов. Конструкция основных элементов ПУ.

4. Основные узлы системы байпасирования: пускосбросные устройства, РОУ, БРОУ, пароприемные устройства в конденсаторе. Конструкция основных узлов.

5. Схемы предварительного прогрева тракта промперегрева, используемое оборудование.

6. Конструкция элементов впрыскивающего пароохладителя высокого давления.

Система пускового регулирования температуры пара промперегрева.

7. Сравнительная оценка различных систем пускового регулирования температуры пара промперегрева.

8. Система пароснабжения собственных нужд энергоблока при пусках и остановках.

9. Особенности схем паропроводов свежего пара и паропроводов промперегрева с учетом требований пусковых режимов.

10. Выбор мест установки запорной и предохранительной арматуры. Выбор «точек» подключения сбросных устройств.

11. Схемы заполнения водяного тракта котла.

12. Основные варианты организации циркуляции воды через деаэратор в схемах энергоблоков различных типов.

13. Дренажно-продувочные схемы паропроводов свежего пара, паропроводов промперегрева, перепускных труб высокого и среднего давления.
 14. Режимное регулирование энергосистем
 15. Технически минимальные нагрузки различных энергоблоков: конденсационных, теплофикационных; ПТУ АЭС.
 16. Аварийное регулирование энергосистем; режимы работы блока, определяемые участием в аварийном регулировании:
 17. Пусковые характеристики - время пуска из различных тепловых состояний, скорость нагружения при пуске, расходы тепла и энергии на пуск.
 18. Нормативные документы, определяющие технические требования к маневренности энергоблоков с конденсационными и теплофикационными турбинами.
 19. Особенности технологии пуска из блока их холодного состояния Классификация стационарных режимов энергоблока по величине нагрузки.
 20. Классификация режимов останова блока.
 21. «Специальные» режимы работы блока.
 22. Аварийные остановки блока.
 23. Увеличение мощности турбин путем отключения регенеративных или сетевых подогревателей.
 24. Возможности форсированного увеличения мощности при аварийных ситуациях энергосистем.
- LMS-платформа
1. не предусмотрено

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 |
|-------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|-------------|---------------------|-----------------------------------------------|
| Формирование социально-значимых ценностей | профориентационная деятельность | Технология самостоятельной работы | ПК-6 | 3-5 | Дискуссия Практические/семинарские занятия |