

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Тепловые и атомные электростанции

**Код модуля**  
1156567

**Модуль**  
Оборудование ТЭС

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Желонкин Николай Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Преподаватель	турбин и двигателей

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

И.И. Кашуба

**Авторы:**

- Желонкин Николай Владимирович, Преподаватель, турбин и двигателей

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Тепловые и атомные электростанции

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
		Реферат	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Тепловые и атомные электростанции

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	З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования У-3 - Анализировать неполадки технологического оборудования, устанавливать их причины и определять способы их устранения	Зачет Лекции Практические/семинарские занятия Реферат

производственной деятельности		
ПК-5 -Способен принимать обоснованные решения на стадии проектирования деталей, узлов и турбоустановок, разработки тепловых схем турбомашин, используя методы тепловых и газодинамических расчетов и САПР	З-8 - Характеризовать методы расчета и принципы конструирования основного и вспомогательного оборудования турбоустановок П-3 - Иметь практический опыт расчетов и конструирования деталей и турбоустановок с использованием САПР	Зачет Контрольная работа Практические/семинарские занятия
ПК-6 -Способен выполнять экспериментальные исследования и испытания турбоустановок, проводить измерения физических величин, а также разработку технических заданий инженерных проектов	З-6 - Перечислить типовые конструкции основного и вспомогательного оборудования и компоновки энергоустановок, и изложить основы их эксплуатации П-6 - Иметь практический опыт проведения испытаний и/или исследований по заданному алгоритму П-7 - Анализировать условия и режимы работы основного и вспомогательного оборудования энергетических машин и установок У-5 - Проводить численные и экспериментальные исследования турбомашин по заданному алгоритму	Зачет Лекции Практические/семинарские занятия
ПК-8 -Способен осуществлять сборку, ремонт, монтаж, промышленные испытания и техобслуживание турбоустановок и вспомогательного оборудования	З-3 - Характеризовать технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования энергоустановок У-3 - Оценивать эффективность тепловых и технологических схем, эффективность работы энергетических машин и установок	Зачет Лекции Реферат
ПК-11 -Способен давать оценку технологических рисков при внедрении новых технологий, осуществлять	З-4 - Сделать обзор основных тенденций и перспектив в развитии технологий энергетических машин и установок	Зачет Лекции

контроль за изменениями в мировой практике с точки зрения инноваций в энергетике и газовой промышленности		
---	--	--

### 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

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	7,7	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 1</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – нет		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – не предусмотрено</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	7,12	50
<i>Выполнение заданий на практических занятиях</i>	7,17	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.5</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–зачет		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.5</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		

### 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)		
№	Содержание уровня	Шкала оценивания

п/п	выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	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. Технологическая схема паротурбинной электростанции, работающей на органическом топливе.
2. Условные обозначения оборудования и трубопроводов. Типовые схемы энергоустановок.
3. Выбор числа ступеней подогрева питательной воды и типов подогревателей.
4. Расширение действующей электростанции как способ одновременного решения задачи модернизации и улучшения ее общих энергетических показателей.
5. Выбор основного котлотурбинного и паротурбинного оборудования электростанций.
6. Выбор и составление схемы станционных трубопроводов блочных электростанций и ЭС с по-перечными связями. Схемы восполнения потерь воды в цикле, обеспечения паром деаэраторов, эжекторов, концевых уплотнений турбин в пусковых режимах.
7. Примеры компоновок главного корпуса с энергоблоками мощностью 500, 800 и 1200 МВт.

8. Генеральный план тепловой и атомной электростанции.
9. Пуск основного оборудования ТЭС и АЭС.

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. Контрольная работа**

Примерный перечень тем

1. Описание конструкции и назначения основных узлов по чертежу.

Примерные задания

1. Описать конструкцию и назначение основных узлов по чертежу.
2. Ответить на контрольные вопросы:
  - Что определяет суточный (месячный, годовой) хронологический график потребления?
  - Как строится годовой график электрической нагрузки по продолжительности?
  - Чем объясняется необходимость вырабатывать электроэнергию больше, чем требуется потребителям?
    - Какие существуют тепловые нагрузки?
    - В чем разница между КЭС и ТЭЦ?
    - В чем заключается недостаток противодавленческой установки?
    - Какие основные технологические системы входят в состав ТЭС?
    - Какие показатели определяют экономичность преобразования энергии на ТЭС?
    - Какие показатели характеризуют экономичность работы ТЭЦ?
    - Почему комбинированное производство энергии более экономично, чем раздельное?

LMS-платформа

1. не предусмотрено

#### **5.2.2. Реферат**

Примерный перечень тем

1. Тепловые и атомные станции.

Примерные задания

1. Риски ядерной и тепловой энергетики.
2. Энергоблоки АЭС с реакторами на тепловых нейтронах повышенной безопасности.
3. Паротурбинные энергоблоки на суперсверхкритические параметры пара.
4. Комбинирование АЭС с ГТУ.
5. Конденсаторы ТЭС с воздушным охлаждением.
6. Перспективы применения газотурбинных и парогазовых технологий.
7. Ближайшие и отдаленные перспективы развития ТЭС на органическом топливе в России и за рубежом.
8. Современные тенденции развития энергетики мира.
9. ТЭС и АЭС Свердловской области.



10. Среднеуральская ГРЭС.
11. Рефтинская ГРЭС.
12. Белоярская АЭС.

LMS-платформа

1. не предусмотрено

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

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Каковы основные направления развития конденсационных электростанций и теплоцентралей на органическом топливе и атомных электростанций?
2. Каковы основные технические и экономические требования, предъявляемые к тепловой и атомной электростанциям?
3. Дайте характеристику тепловым электростанциям: - по виду отпускаемой энергии; - по виду используемого топлива; - по типу основных турбин для привода электрогенераторов.
4. Назовите значения коэффициента полезного действия тепловых электростанций на органическом топливе, работающих на докритическом и сверхкритическом давлении, и атомных электростанций.
5. Охарактеризуйте типы применяемых реакторов и технологические схемы одно-, двух- и трехконтурных атомных электростанций.
6. Перечислите и дайте характеристику электростанциям, работающим на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии (гидроэлектростанции, ветровые, геотермальные, приливные электростанции и др.).
7. Дайте характеристику основных параметров оборудования конденсационных энергоблоков.
8. Дайте характеристику основных параметров оборудования схем АЭС.
9. Напишите и проанализируйте формулу для КПД регенеративного цикла Ренкина.
10. По каким параметрам выбирается величина подогрева питательной воды в ступенях подогрева для циклов без промперегрева и с промперегревом?
11. Покажите схему подогрева питательной воды современного паротурбинного энергоблока и поясните методику ее расчета для определения расхода тепла.
12. Каковы значения относительного повышения КПД модернизированной электростанции методами пристройки и надстройки?
13. Какие показатели являются основанием для выбора типа и мощности электростанций?
14. По каким показателям выбирается тип и единичная мощность турбогенератора ТЭЦ?
15. 33. Чем определяется выбор напора и производительности конденсатных насосов? В каких случаях применяются схемы с одной ступенью конденсатных насосов, и в каких - с двумя ступенями насосов?
16. Как осуществляется выбор теплообменников?

17. Какое оборудование и трубопроводы должна включать развернутая тепловая схема энергетического блока?

18. Приведите пример выбора диаметра и толщины стенки трубопровода свежего пара энергоблока сверхкритического давления.

19. Какие основные компоновочные решения по главному корпусу заложены в универсальном проекте ГРЭС?

20. На какие зоны обслуживания подразделяется главный корпус АЭС? Охарактеризуйте их с точки зрения режимов пребывания в них обслуживающего персонала.

21. Каким требованиям и нормам должна удовлетворять площадка, отводимая под строительство ГРЭС?

22. Каково отличие генерального плана газомазутной электростанции по сравнению с пылеугольной?

23. Как осуществляется пуск блоков?

24. Как выключаются из работы реакторы АЭС?

25. Нормальный и аварийный останова энергоблоков.

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 общение в социальных сетях и электронной почте в системах «студент-преподаватель», «группа студентов-преподаватель», «студент-студент», «студент-группа студентов»	Технология самостоятельной работы Технология анализа образовательных задач	ПК-6	3-6	Практические/семинарские занятия