

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Парогазовые установки**

Код модуля
1156587

Модуль
Специальные вопросы современной
теплоэнергетики

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 Парогазовые установки

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Научный доклад	1
		Проектный продукт	1
		Собеседование/устный опрос	1
		Дискуссия	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Парогазовые установки

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.

Индикаторы должны учитываться при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-5 -Способен принимать обоснованные решения на стадии проектирования деталей, узлов и турбоустановок,	Д-2 - Иметь развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности Д-3 - Проявлять настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход	Зачет Практические/семинарские занятия Проектный продукт

<p>разработки тепловых схем турбомашин, используя методы тепловых и газодинамических расчетов и САПР</p>	<p>З-17 - Изложить основы теории рабочих процессов в энергетических машинах и оборудовании ПГУ З-18 - Сформулировать условия работы деталей и узлов агрегатов ПГУ П-10 - Пользоваться терминологией в области энергетических машин и установок П-11 - Использовать навыки оценки экономической эффективности при выборе тепловых схем и параметров оборудования ПГУ П-9 - Проводить дискуссии по профессиональной тематике У-15 - Разбираться в нормативных методиках расчета ПТУ, ГТУ и применять их для решения поставленной задачи</p>	
<p>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</p>	<p>З-4 - Сделать обзор основных тенденций и перспектив в развитии технологий энергетических машин и установок З-5 - Объяснить необходимость соблюдения производственной дисциплины П-3 - Составлять в соответствии с заданием отдельные разделы документов, регламентирующие производственный процесс и трудовую дисциплину П-4 - Использовать опыт применения современных достижений науки и передовых технологий при проектировании и на производстве У-3 - Выделять и систематизировать наиболее важные положения документов, регламентирующих производственный процесс и трудовую деятельность У-4 - Осуществлять поиск и анализировать научно-</p>	<p>Дискуссия Зачет Лекции Научный доклад Собеседование/устный опрос</p>

	техническую информацию и изучать отечественный и зарубежный опыт по энергетическим машинам и установкам	
--	---	--

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>проектный продукт</i>	7,17	66
<i>Дискуссия</i>	7,17	34
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>Научные доклады</i>	7,17	60
<i>Собеседование/устный опрос</i>	7,17	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)		
№	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

Задания по контрольно-оценочным мероприятиям в рамках текущей и промежуточной аттестации должны обеспечивать освоение и достижение результатов обучения (индикаторов) предметного содержания дисциплины на соответствующем уровне.

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». Примеры работающих и строящихся ПГУ.

2. Использование ГТУ и ПГУ в энергетике, их преимущества и недостатки. Расчет термического к.п.д простого цикла (циклы Брайтона и Ренкина).

3. Понятие о комбинированных бинарных циклах ПГУ. Расчет ПГУ с высоконапорным парогенератором. Расчет ПГУ с низконапорным парогенератором. Расчет ПГУ на твердом топливе. Расчет ПГУ с внутрицикловой газификацией.

4. Комбинированный бинарный цикл ПГУ с котлом – утилизатором. Расчет упрощенной тепловой схемы ПГУ с КУ одного давления. Расчет упрощенной тепловой схемы ПГУ с КУ трех давлений.

5. Изучение конструкций паровых турбин для ПГУ. Турбины для ПГУ ЗАО УТЗ и ЛМЗ. Общие сведения ГТУ на АЭС.

6. Изучение конструкций ГТУ для ПГУ. ГТД газотурбиной установки ГТЭ -160 ЛМЗ и ГТЭ -110 ОАО «Сатурн».

7. Переменные режимы работы турбин парогазовых установок Особенность ПГУ: регулировочный диапазон электрической нагрузки – переменная величина, зависящая от температуры наружного воздуха и режима работы блока.

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. Научный доклад

Примерный перечень тем

1. Достигнутый уровень экономичности энергетических установок и перспективы их развития.

2. Термодинамические циклы энергетических установок с паровыми и газовыми турбинами.

3. Парогазовые установки.

4. Парогазовые установки утилизационного типа с котлом-утилизатором.

5. Паровые турбины для парогазовых установок с котлом-утилизатором.

6. Газовые турбины для парогазовых установок.

7. Переменные режимы работы турбин парогазовых установок.

Примерные задания

1. Достижимый уровень экономичности ПТУ в настоящее время и в ближайшей перспективе.
2. Достижимый уровень экономичности ГТУ в настоящее время и в ближайшей перспективе.
3. Простейшие тепловые схемы парогазовых установок (ПГУ).
4. Одноконтурные ПГУ с КУ.
5. Двухконтурные ПГУ с КУ.
6. Трехконтурные ПГУ с КУ.
7. Дополнительные требования к паровым турбинам для ПГУ.
8. Дополнительные требования к газотурбинной установке для ПГУ.
9. Технические требования к маневренности энергетических парогазовых установок блочных тепловых электростанций.

LMS-платформа

1. не предусмотрено

5.2.2. Проектный продукт

Примерный перечень тем

1. Анализ мирового опыта развития передовых технологий в теплоэнергетике.
2. Мировая энергетика. Перспективы 2050.
3. Стратегия и прогноз развития энергомашиностроения России.

Примерные задания

Задание № _____
на проектную работу
по дисциплине Парогазовые установки

Студент(ы) группы ЭН-
13.03.03. Энергетическое машиностроение. ТОП 1 «Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели»

1) Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

2) Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

3) Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

4) Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____

Срок проектирования с _____ по _____

1. Тема проекта

2. Содержание проекта

2.1 Аналитический обзор доступных источников по теме

2.2 Оформление пояснительной записки в соответствии с требованиями государственного стандарта ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»

2.3 Подготовка доклада

2.4. Публичное выступление с докладом

4. План выполнения курсового проекта/работы Наименование элементов проектной работы	Сроки семестр, учебная неделя	Отметка о выполнении и оценка в баллах	Максимальная оценка в баллах
П. 2.1	9, 17		10
П. 2.2	9,17		5
П. 2.3	9,17		5
П. 2.4	9, 17		10

Руководитель

к.т.н., доцент,

доцент каф. «Турбины и двигатели» _____

В.Н. Голошумова

LMS-платформа

1. не предусмотрено

5.2.3. Собеседование/устный опрос

Примерный перечень тем

1. Достигнутый уровень экономичности энергетических установок и перспективы их развития.

2. Термодинамические циклы энергетических установок с паровыми и газовыми турбинами.

3. Парогазовые установки.

4. Парогазовые установки утилизационного типа с котлом-утилизатором.

5. Паровые турбины для парогазовых установок с котлом-утилизатором.
6. Газовые турбины для парогазовых установок.
7. Переменные режимы работы турбин парогазовых установок.

Примерные задания

1. Достижимый уровень экономичности ПГУ в настоящее время и в ближайшей перспективе.
2. Достижимый уровень экономичности ГТУ в настоящее время и в ближайшей перспективе.
3. Простейшие тепловые схемы парогазовых установок (ПГУ).
4. Одноконтурные ПГУ с КУ.
5. Двухконтурные ПГУ с КУ.
6. Трехконтурные ПГУ с КУ.
7. Дополнительные требования к паровым турбинам для ПГУ.
8. Дополнительные требования к газотурбинной установке для ПГУ.
9. Технические требования к маневренности энергетических парогазовых установок блочных тепловых электростанций.

LMS-платформа

1. не предусмотрено

5.2.4. Дискуссия

Примерный перечень тем

1. Достигнутый уровень экономичности энергетических установок и перспективы их развития.
2. Термодинамические циклы энергетических установок с паровыми и газовыми турбинами.
3. Парогазовые установки.
4. Парогазовые установки утилизационного типа с котлом-утилизатором (КУ).
5. Паровые турбины для парогазовых установок с котлом-утилизатором.
6. Газовые турбины для парогазовых установок.
7. Переменные режимы работы турбин парогазовых установок.

Примерные задания

1. Достижимый уровень экономичности ПГУ в настоящее время и в ближайшей перспективе.
2. Достижимый уровень экономичности ГТУ в настоящее время и в ближайшей перспективе.

3. Простейшие тепловые схемы парогазовых установок (ПГУ).
4. Одноконтурные ПГУ с КУ.
5. Двухконтурные ПГУ с КУ.
6. Трехконтурные ПГУ с КУ.
7. Дополнительные требования к паровым турбинам для ПГУ.
8. Дополнительные требования к газотурбинной установке для ПГУ.
9. Технические требования к маневренности энергетических парогазовых установок блочных тепловых электростанций.

LMS-платформа

1. не предусмотрено

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Изобразите циклы ГТУ в диаграмме h-S.
2. Изобразите циклы ПТУ в диаграмме h-S.
3. Каковы основные пути повышения эффективности ГТУ?
4. Каковы основные пути повышения эффективности ПТУ?
5. Изобразите циклы ПГУ в диаграмме h-S.
6. Каковы основные пути развития ПГУ в теплоэнергетике?
7. Чем отличаются комбинированный, бинарный и парогазовый циклы?
8. Выведите соотношения для КПД комбинированного цикла.
9. Изобразите принципиальную схему и цикл ПГУ с высоконапорным парогенератором. Чем оценивается эффективность ПГУ с ВПГ?
10. Изобразите принципиальную схему и цикл ПГУ с низконапорным парогенератором. В чем преимущество и недостатки ПГУ с НПГ в сравнении с ПГУ ВПГ?
11. Почему число контуров генерации пара в КУ не делают больше трех?

LMS-платформа

1. не предусмотрено

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Система **компетенций** как результат учебно-воспитательного процесса **интегрирует результаты обучения, включающие как традиционные знания, так и разного рода коммуникативные, креативные, методологические, мировоззренческие и др. знания и умения, включая качества личности.** Такой подход предполагает, что оценочные материалы, разработанные для рабочей программы дисциплины, не требуют определения специальных инструментов для оценки результата воспитательного процесса.

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-5	3-18	Дискуссия Практические/семинарские занятия