

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Современные проблемы теплоэнергетики

Код модуля
1156679(1)

Модуль
Современные проблемы теплоэнергетики

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мунц Владимир Александрович	доктор технических наук, профессор	заведующий кафедрой	Теплоэнергетики и теплотехники
2	Павлюк Елена Юрьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	теплоэнергетики и теплотехники

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

Авторы:

- Мунц Владимир Александрович, заведующий кафедрой, Теплоэнергетики и теплотехники
- Павлюк Елена Юрьевна, Доцент, теплоэнергетики и теплотехники

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Современные проблемы теплоэнергетики**

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
		Реферат	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Современные проблемы теплоэнергетики**

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 планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации	Д-1 - Проявлять настойчивость в достижении цели; Внимательность; Аналитические умения З-1 - Изложить принципы имитационного моделирования для принятия инженерных решений З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей П-1 - Освоить практики построения и применения	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Реферат

	<p>имитационных моделей в процессе проектирования</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения, перевозки, вывода из эксплуатации)</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>У-3 - Использовать программные пакеты при построении имитационной модели разрабатываемой системы или использующей системы</p>	
<p>ОПК-4 -Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений</p> <p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>З-4 - Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат</p>

	<p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</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 – 0.50		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	13	50
<i>контрольная работа</i>	10	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.50		

Промежуточная аттестация по лекциям – зачет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.50		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.50		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	15	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.00		
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		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-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. Способы получения и преобразования тепловой и электрической энергии
2. Использования вторичных энергоресурсов
3. Приоритетные направления реконструкции теплоэнергетических систем
4. Нетрадиционная энергетика
5. Экологические проблемы современной энергетики

Примерные задания

Определить экономию топлива (из северных месторождений) и количество полученного при использовании ЭТА в прокатном производстве для металлургической печи производительностью 68 тонн стали в час. Температуры: металла - 1150 °С, газов на выходе из печи - 1350 °С, подогрева воздуха 400 °С.

Рассчитать паропроизводительность газотрубного котла утилизатора Г-345 при следующих параметрах отходящих газов: расход газов 42000 м³/ч (н.у.), температура газов на входе в котел 560 °С. Теплоемкость газов на входе в котел принять равной 1,5 кДж/м³•К, а на выходе из котла 1,4 кДж/м³•К.

Котел состоит из труб $\varnothing 50 \times 3$, число труб 500. В котле вырабатывается пар с давлением 1,4 МПа. Температура питательной воды 105°С.

а) Определить объем аккумулятора Рутса для следующих условий необходимая аккумулирующая способность – 12 т, давление пара (избыточное) в аккумуляторе в начале

зарядки – 0,6 МПа, в конце зарядки – 1,3 МПа.

б) Определить объем аккумулятора Рато для следующих условий: расход пара низкого давления – 3500 кг/ч, длительность работы паровой машины - 35 с, длительность перерыва в работе машины - 78 с. Давление (избыточное) в аккумуляторе в начале и в конце разрядки соответственно составляет 0,12 и 0,09 МПа.

Рассчитать температуру точки росы и мокрого термометра для продуктов сгорания газа северных месторождений, сжигаемого с коэффициентом избытка воздуха 1,2. Начальная температура газов 170°C. Как изменится температура точки росы, если коэффициент избытка воздуха увеличится до значения 1,5.

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. Расчет энергетических систем

Примерные задания

Рассчитать контактный экономайзер, установленный за котлом ДКВР-16. Топливо – газ северных месторождений, сжигаемый с коэффициентом избытка воздуха 1,4.

Температура уходящих газов за котлом 170 °С, начальная температура нагреваемой воды 15°C, температура воды на входе в распределитель 25°C, температура уходящих газов за экономайзером 42°C. Расход топлива на котел 1100м³/час. Температура точки росы 72°C.

Рассчитать паропроизводительность газотрубного котла утилизатора Г-345 при следующих параметрах отходящих газов:

расход газов – 42000 м³/час, температура газов - 560°C

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Использование вторичных ресурсов

Примерные задания

Определить давление промежуточного теплоносителя (вода в аппарате для охлаждения серной кислоты от температуры 90°C до 40°C.

Расход серной кислоты 98т/час. Площадь поверхностей теплообмена по 80 м².

Начальная температура воды 20°C. Коэффициенты

теплопередачи принять равными 1400 Вт/м²*К

Рассчитать какое количество природного газа северных месторождений необходимо подмешать к сажевому газу следующего состава:

H₂ = 3%, CO = 6%, CH₄ = 1,5%, O₂ = 1,7%, N₂ = 37%, остальное H₂O, чтобы теоретическая температура горения смеси стала равной 1200°C.

Характеристики природного газа: $Q=35.6$ МДж/м³, $V_0=9,6$ м³/м³. Теплоемкость продуктов сгорания принять равной 1,5 кДж/м³.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Реферат

Примерный перечень тем

1. Нетрадиционная энергетика

Примерные задания

Коэффициенты преобразования энергии и теплоты в тепловом насосе.

Низкотемпературные источники в теплонасосной установке.

Схемы ГеоЭС

Использование солнечной энергии для нагрева теплоносителя.

Устройство солнечных коллекторов и их КПД

Способы термической переработки древесины, древесных отходов, гранул и щепы

Биореактор для переработки органических отходов. Состав биогаза

Основные проблемы сжигания твердых бытовых отходов

Реферат должен содержать:

титальный лист, оглавление, введение, основную часть (разделы, части), выводы (заключительная часть), приложения, пронумерованный список использованной литературы (не менее 5-ти источников) с указанием автора, названия, места издания, издательства, года издания.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Горючие ВЭР

2. Определение объема камеры сухого тушения кокса

3. Паровые аккумуляторы низкого давления.

4. Утилизация теплоты загрязненных жидкостей в аппаратах мгновенного вскипани

5. Котлы-утилизаторы охладители конвертерных газов

6. Охлаждение агрессивных жидкостей

7. Утилизация теплоты вентиляционных выбросов

8. Энергосбережение в котельных

9. Влажные продукты сгорания природного газа

10. Тепловой расчет котлов-утилизаторов

11. Тепловой баланс УСТК

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.