

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Современные проблемы теплоэнергетики

**Код модуля**  
1156679(1)

**Модуль**  
Современные проблемы теплоэнергетики

**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	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

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	13	50
<i>контрольная работа</i>	10	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.50</b>		

<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>0.50</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.50</b>		
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– <b>1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>0.00</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
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - <b>не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - <b>не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – <b>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– <b>не предусмотрено</b>		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – <b>не предусмотрено</b>		

## 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**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
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**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
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 м<sup>3</sup>/ч (н.у.), температура газов на входе в котел 560 °С. Теплоемкость газов на входе в котел принять равной 1,5 кДж/м<sup>3</sup>•К, а на выходе из котла 1,4 кДж/м<sup>3</sup>•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 1100м<sup>3</sup>/час. Температура точки росы 72°C.

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

расход газов – 42000 м<sup>3</sup>/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 м<sup>2</sup>.

Начальная температура воды 20°C. Коэффициенты

теплопередачи принять равными 1400 Вт/м<sup>2</sup>\*К

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

H<sub>2</sub> = 3%, CO = 6%, CH<sub>4</sub> = 1,5%, O<sub>2</sub> = 1,7%, N<sub>2</sub> = 37%, остальное H<sub>2</sub>O, чтобы теоретическая температура горения смеси стала равной 1200°C.

Характеристики природного газа:  $Q=35.6$  МДж/м<sup>3</sup>,  $V_0=9,6$  м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. Теплоемкость продуктов сгорания принять равной 1,5 кДж/м<sup>3</sup>.

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.