

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Основы трансформации теплоты

Код модуля
1156533

Модуль
Технологические энергосистемы предприятий

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Прошин Александр Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	теплоэнергетики и теплотехники
2	Щербинин Константин Андреевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	теплоэнергетики и теплотехники

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

Авторы:

- Прошин Александр Сергеевич, Старший преподаватель, теплоэнергетики и теплотехники
- Щербинин Константин Андреевич, Старший преподаватель, теплоэнергетики и теплотехники

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Основы трансформации теплоты

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Основы трансформации теплоты

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
ПК-3 -Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем, газовых схем с выбором оборудования и арматуры, аэродинамические расчеты и расчеты энергоэффективности, разрабатывать проектную документацию по отдельным узлам и элементам тепломеханического оборудования на	З-11 - Изложить методику расчета холодильных машин З-12 - Определять основы выбора оборудования для холодильников и трансформаторов теплоты З-13 - Перечислить правила безопасной эксплуатации трансформаторов теплоты П-11 - Осуществлять обоснованный выбор технических решений при проектировании установок для трансформации теплоты П-12 - Предлагать современные методы постановки, исследования и решения теплотехнических задач	Контрольная работа № 2 Контрольная работа №1 Практические/семинарские занятия Экзамен

основании задания руководител	У-14 - Выбирать основное и вспомогательное оборудование трансформаторов теплоты У-15 - Оценивать эффективность работы холодильного оборудования У-16 - Оценивать особенности использования различных типов оборудования У-17 - Систематизировать информацию о физических основах работы холодильного оборудования и тепловых насосов	
ПК-22 -Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	З-7 - Изложить принципы работы и физические основы рабочих процессов, протекающих в трансформаторах теплоты, холодильниках и тепловых насосах П-4 - Разрабатывать рекомендации и составлять материальный и тепловой балансы элементов тепловых схем трансформаторов теплоты	Контрольная работа № 2 Контрольная работа №1 Практические/семинарские занятия Экзамен

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 – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>работа на занятиях</i>	51,17	17
<i>контрольная работа № 1 (по решению задач)</i>	51,9	83
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		

Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа № 2</i>	51,15	91
<i>работа на занятиях</i>	51,17	9
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		
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).

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).

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. Эксергетический метод термодинамического анализа
2. Расчет параметров парокомпрессионной холодильной машины (ПКХМ)
3. Составление энергетической и эксергетической диаграмм для (ПКХМ)
4. Расчет испарителя ПКХМ
5. Расчет конденсатора ПКХМ
6. Адсорбционные трансформаторы теплоты
7. Струйные трансформаторы теплоты
8. Расчет газовой холодильной машины с регенерацией
9. Расчет теплонасосной установки

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 №1

Примерный перечень тем

1. Контрольная работа по решению задач

Примерные задания

I. У какого вида энергии необходимо рассчитывать эксергетическую составляющую

1. Механическая
2. Тепловая
3. Химическая
4. Электрическая

II. При каком температурном уровне эксергия тепловой энергии будет наибольшей:

1. 1000К
2. 500К
3. 300К
4. 200К
5. 100К

III. Почему запрещены к использованию некоторые виды хладонов:

1. Приводят к парниковому эффекту
2. Пожароопасные
3. Ядовиты
4. Разрушают озоновый слой
5. Взрывоопасные

IV. Почему в парокомпрессионных холодильниках не используется цикл Карно:

1. Низкая эффективность
2. Невозможно осуществить изотермический отвод и подвод теплоты
3. Компрессор и детандер не могут работать в области влажного пара
4. Невозможно подобрать рабочее тело

V. При каких температурах эффективность у газовой холодильной машины выше, чем у парокомпрессионной:

1. +5оС
2. -10оС
3. -50оС
4. -100оС

VI. Максимальный КПД теплового насоса, забирающего тепло зимой из реки на отопление дома:

1. Менее 90%
2. Порядка 120%
3. Порядка 500%
4. Более 1700%

VII. Какой параметр остается неизменным при дросселировании:

1. Температура
2. Внутренняя энергия
3. Энтальпия
4. Энтропия
5. Удельный объем

VIII. Какой параметр остается неизменным при расширении в идеальном детандере:

1. Температура
2. Внутренняя энергия
3. Энтальпия

4. Энтропия
5. Удельный объем

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Теплонасосные установки

Примерные задания

Определить, во сколько раз уменьшится работа в идеальном теплонасосном цикле, производящем тепло на уровне $80\text{ }^{\circ}\text{C}$, если температура теплоотдатчика изменяется с 293 до 303 К.

Температура источника тепла в компрессионной теплонасосной установке $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, температура нагреваемого теплоносителя $80\text{ }^{\circ}\text{C}$; эксергетический КПД установки $\eta_{\text{тн}} = 0,45$. Определить коэффициент трансформации и удельный расход электроэнергии на единицу полученного тепла

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Определение и классификация трансформаторов теплоты
2. Основные потребители искусственного холода
3. Энергетическая ценность тепла и холода
4. Схема и процесс работы идеального парокompрессионного трансформатора теплоты
5. Схема реального парокompрессионного трансформатора теплоты и процессы, определяющие его цикл
6. Построение реального цикла одноступенчатого парокompрессионного трансформатора теплоты в диаграммах T-s, h-s, lgP-h
7. Сопоставление схем и процессов цикла идеального и реального парокompрессионных трансформаторов теплоты
8. Сопоставление удельных затрат работы для идеального и реального парокompрессионных трансформаторов теплоты при равенстве температур для верхнего и для нижнего источников
9. Расчёт реальной парокompрессионной одноступенчатой холодильной машины
10. Расчёт реального парокompрессионного одноступенчатого теплового насоса
11. Уравнение теплового баланса и коэффициенты преобразования парокompрессионного трансформатора теплоты
12. Анализ эффективности использования одноступенчатых и двухступенчатых тепловых насосов в системах теплоснабжения
13. Способы регулирования мощности трансформаторов теплоты
14. Идеальный газовый цикл трансформатора теплоты с теплообменом по изобарам
15. Реальный газовый цикл трансформатора теплоты
16. Регенерация теплоты в идеальном газовом цикле

17. Сопоставление идеального и реального газовых циклов трансформаторов теплоты
18. Регенерация теплоты в реальном газовом цикле холодильной машины
19. Газовая холодильная машина с разомкнутым циклом под наддувом
20. Разомкнутый цикл газовой холодильной машины под разрежением
21. Идеальный абсорбционный трансформатор теплоты
22. Реальный одноступенчатый абсорбционный трансформатор теплоты и процесс его работы в диаграмме энтальпия – концентрация
23. Сопоставление идеального и реального одноступенчатого абсорбционного трансформаторов теплоты
24. Реальный одноступенчатый абсорбционный трансформатор теплоты с двухступенчатым генератором
25. Реальный одноступенчатый абсорбционный трансформатор теплоты и процесс его работы в p-T диаграмме
26. Схема работы бромисто-литиевой абсорбционной установки
LMS-платформа – не предусмотрена

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
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-3	3-11	Контрольная работа № 2 Контрольная работа №1 Практические/семинарские занятия Экзамен