Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 15.11.2026 16:31:15
Уникальный программный ключ:
b066544bae1e449cd8bfce392f7224a676a271b2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И ТОРГОВЛИ ИМЕНИ МИХАИЛА ТУГАН-БАРАНОВСКОГО»

КАФЕДРА ХОЛОДИЛЬНОЙ И ТОРГОВОЙ ТЕХНИКИ ИМЕНИ ОСОКИНА В.В.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ Л.В. Крылова
(подпись)
«28» 02 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.10ТЕПЛОИСПОЛЬЗУЮЩИЕ ХОЛОДИЛЬНЫЕ МАШИНЫ И ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ

(название учебной дисциплины)

Укрупненная группа направлений подготовки 13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика»
Программа высшего образования – программа бакалавриата
Направление подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение
Профиль: Холодильные машины и установки
Институт пищевых производств
Курс, форма обучения:
очная форма обучения 4 курс
заочная форма обучения 5 курс

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов (при наличии таких лиц)

Донецк
2024

Рабочая программа учебной дисциплины «Теплоиспользующие холодильные машины и тепловые насосы» для обучающихся по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение,
Профилю: Холодильные машины и установки,
разработанная в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ДОННУЭТ:
- в 2024 г. - для очной формы обучения;
- в 2024 г. - для заочной формы обучения.

Разработчик: Карнаух В.В., профессор кафедры ХТТ, доктор технических наук, доцент

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры холодильной и торговой техники имени Осокина В.В.

Протокол от "19" февраля 2024 года № 24
Заведующий кафедрой холодильной и торговой техники имени Осокина В.В.

_____ К.А.Ржесик
(подпись) (фамилия и инициалы)

СОГЛАСОВАНО:
Директор института пищевых производств
_____ Д.К.Кулешов
(подпись) (фамилия и инициалы)

ОДОБРЕНО
Учебно-методическим советом Университета
Протокол от «28» февраля 2024 года № 7
Председатель _____ Л.В.Крылова
(подпись) (инициалы, фамилия)

© Карнаух В.В., 2024 год
© ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», 2024 год

1. ОПИСАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<table>
<tr><td rowspan="2">Наименование показателя</td><td rowspan="2">Наименование укрупненной группы направлений подготовки, направление подготовки, профиль, программа высшего образования</td><td colspan="2">Характеристика учебной дисциплины</td></tr>
<tr><td>очная форма обучения</td><td>заочная/ очно-заочная форма обучения</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Количество зачетных единиц – 4</td><td>Укрупненная группа направлений подготовки
13.00.00 Электро-и теплоэнергетика
(код, название)</td><td colspan="2" rowspan="2">____вариативная_____
(обязательная, вариативная)</td></tr>
<tr><td>Направление подготовки
13.03.03 Энергетическое машиностроение
(код, название)</td></tr>
<tr><td>Модулей – 1</td><td rowspan="6">Профиль
Холодильные машины и установки
(название)</td><td colspan="2">Год подготовки</td></tr>
<tr><td>Смысловых модулей – 3</td><td>_4__-й</td><td>5-й</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Общее количество

часов – 144</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>_7__-й</td><td>10-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекции</td></tr>
<tr><td>_18__час.</td><td>_10__час.</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Количество часов в неделю для очной формы обучения: 3

аудиторных – 3;
самостоятельной работы обучающегося – 4,4</td><td rowspan="11">Программа высшего образования – программа бакалавриата</td><td colspan="2">Практические, семинарские занятия</td></tr>
<tr><td>_34_час.</td><td>8__час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторные занятия</td></tr>
<tr><td>_-__час.</td><td>___час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостоятельная работа</td></tr>
<tr><td>90,85 час.</td><td>122,25_час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Индивидуальные задания:</td></tr>
<tr><td>__3 ТМК___</td><td>3 ТМК</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма промежуточной аттестации:</td></tr>
<tr><td>Зачет</td><td>Зачет</td></tr>
</table>

Примечания.

1. Соотношение количества часов аудиторных занятий и самостоятельной работы составляет:
   для очной формы обучения - 52:90,85
   для заочной формы обучения - 18:122,25

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины:
формирование профессиональных компетенций у будущих инженеров-механиков, необходимых для их производственной, проектно-конструкторской, научно-исследовательской деятельности в энергосберегающей области через применение теплоиспользующих холодильных машин и тепловых насосов

Задачи учебной дисциплины:
Изучить способы термодинамического анализа работы абсорбционных холодильных машин и тепловых насосов; приобрести навыки работы с диаграммами h-ξ для водоаммиачных и солевых растворов; изучить возможности утилизации тепловых отходов посредством абсорбционных тепловых насосов.

Приобретение навыков в проведении тепловых и конструктивных расчетов, связанных с проектированием теплонасосных установок и систем с их использованием; определения оптимальных параметров работы теплонасосных установок и способов их достижения; работы с различными источниками информации, анализа и обобщения необходимых сведений, связанных с выбором теплонасосных установок и с основными требованиями по их эксплуатации.

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Учебная дисциплина Б1.В.10 «Теплоиспользующие холодильные машины и установки» относится к вариативной части ООП ВО.

Имеется логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с дисциплинами «Высшая математика», «Физика», «Химия», «Техническая термодинамика», «Механика жидкости и газа», «Гидравлика холодильных систем», «Теоретические основы холодильной техники».

Знания, полученные при изучении «Теплоиспользующие холодильные машины и тепловые насосы», будут использовании в таких курсах как: «Холодильные машины, установки и криогенная техника», «Системы холодоснабжения предприятий торговли», «Эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования», «Альтернативная энергетика», также при выполнении выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы).

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения изучения учебной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы **компетенции** и **индикаторы их достижения**:

Код и наименование компетенции	*Код и наименование индикатора достижения компетенции*
ПК-9 Готов разрабатывать и применять энергоэффективные машины, установки, двигатели и аппараты по производству, преобразованию и потреблению различных форм энергии	ПК-9.1 Способен к проведению комплексных испытаний новых технологий механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции ПК-9.2 Умеет разрабатывать функциональную, логистическую и техническую организацию процессов механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: термодинамические и теплофизические основы холодильной техники; методы математического анализа и расчета абсорбционных холодильных машин и тепловых насосов; базовые вопросы монтажа, наладки, эксплуатации и ремонта теплоиспользующих холодильных установок.

Уметь: решать вопросы, связанные с проектированием, расчётно-теоретическим анализом работы и эксплуатацией теплоиспользующих холодильных установок и тепловых насосов.

Владеть: навыками теплотехнического анализа термодинамических процессов в теплоиспользующих холодильных установках и тепловых насосах; навыками применения современных методов расчета при проектировании и подборе абсорбционных холодильных установок и тепловых насосов.

5. ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Смысловой модуль 1. Термодинамические основы теплоиспользующих установок

Тема 1. История создания тепловых насосов. Области применения. Классификация тепловых насосов.

Тема 2. Пароэжекторная холодильная машина (ПХМ).

Смысловой модуль 2. Абсорбционные холодильные машины и тепловые насосы.

Тема 3. Схема и принцип действия абсорбционной бромистолитиевой холодильной машины (АБХМ).

Тема 4. Схема и принцип действия водоаммиачной холодильной машины или теплового насоса (ВАХМ).

Тема 5. Термодинамический расчет узлов теплоиспользующих ХМ и ТН.

Смысловой модуль 3. Парокомпрессионные тепловые насосы (ПКТН)

Тема 6. Современные тенденции в подборе рабочего вещества для ПКТН.

Тема 7. Особенности работы ПКТН на различных источниках низкопотенциальной теплоты.

Тема 8. Схемы и циклы ПКТН.

6. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Название смысловых модулей и тем	Количество часов											
	очная форма обучения						заочная/очно-заочная форма обучения					
	всего	в том числе					всего	в том числе				
		л[1]	п[2]	лаб[3]	инд[4]	СРС[5]		л	п	лаб	инд	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Смысловой модуль 1. Термодинамические основы теплоиспользующих установок												
Тема 1.История создания тепловых насосов. Области применения. Классификация тепловых насосов.	**16**	2	4	-	-	10	18	1	-	-	-	17
Тема 2.Пароэжек-торная холодильная машина (ПХМ).	**16**	2	4	-	-	10	21	2	2	-	-	17
Итого по смысловому модулю 1	**32**	**4**	**8**	**-**	**-**	**20**	**39**	**3**	**2**	**-**	**-**	**34**
Смысловой модуль 2. Абсорбционные холодильные машины												

Тема 3. Схема и принцип действия абсорбционной бромисто-литиевой холодильной машины (АБХМ).	**16**	2	4			10	16	1	-	-	-	15
Тема 4. Схема и принцип действия водо-аммиачной холодильной машины или теплового насоса (ВАХМ).	**16**	2	4			10	17	1	1	-	-	15
Тема 5..Термодинамический расчет узлов теплоиспользующих ХМ и ТН.	**16**	2	4			10	17	1	1	-	-	15
Итого по смысловому модулю 2	**48**	**6**	**12**			**30**	**50**	**3**	**2**	**-**	**-**	**45**
Смысловой модуль 3. Парокомпрессионные тепловые насосы (ПКТН)												
Тема 6. Современные тенденции в подборе рабочего вещества для (ПКТН).	**18**	2	4	-	**-**	12	16	1	-	-	-	15
Тема 7. Особенности работы ПКТН на различных источниках низкопотенциальной теплоты. Примеры и особенности эксплуатации.	**22,85**	4	4	-	**-**	14,85	19	2	2	-	-	15
Тема 8. Схемы и циклы ПКТН.	**22**	2	6	-	**-**	14	16,25	1	2	-	-	13,25
Итого по смысловому модулю 3	**62,85**	**8**	**14**	**-**	**-**	**40,85**	**51,25**	**4**	**4**	**-**	**-**	**43,25**
Всего по смысловым модулям	**142,85**	**18**	**34**	**-**	**-**	**90,85**	**140,25**	**10**	**8**	**-**	**-**	**122,25**
Катт					**0,9**						**1,5**	
СР						**90,85**						**122,25**
ИК												
КЭ												
Каттэк					**0,25**						**0,25**	
Контроль											**2**	
Всего часов	**144**	**18**	**34**		**1,15**	**90,85**	**144**	**10**	**8**		**3,75**	**122,25**

Примечания: 1. л – лекции;
2. п – практические (семинарские) занятия;
3. лаб – лабораторные занятия;
4. инд – индивидуальные занятия;
5. СРС – самостоятельная работа.

7. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная/очно-заочная форма
1	История создания тепловых насосов. Области применения. Классификация тепловых насосов.	4	-
2	Пароэжекторная холодильная машина (ПХМ).	4	2
3	Схема и принцип действия абсорбционной бромисто-литиевой холодильной машины (АБХМ).	4	-
4	Схема и принцип действия водо-аммиачной холодильной машины или теплового насоса (ВАХМ).	4	1
5	Термодинамический расчет узлов теплоиспользующих ХМ и ТН.	4	1
6	Современные тенденции в подборе рабочего вещества для (ПКТН).	4	-
7	Особенности работы ПКТН на различных источниках низкопотенциальной теплоты.	4	2
8	Схемы и циклы ПКТН.	6	2
Всего:		**34**	**8**

8. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная/очно-заочная форма
1	Курсом не предусмотрены		
2			
….			
Всего:			

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная/очно-заочная форма
1	История создания тепловых насосов. Области применения. Классификация	10	17

	тепловых насосов.		
2	Пароэжекторная холодильная машина	10	17
3	Схема и принцип действия абсорбционной бромисто-литиевой холодильной машины	10	15
4	Схема и принцип действия водо-аммиачной холодильной машины или теплового насоса	10	15
5	Термодинамический расчет узлов теплоиспользующих ХМ и ТН.	10	15
6	Современные тенденции в подборе рабочего вещества для (ПКТН).	12	15
7	Особенности работы ПКТН на различных источниках низкопотенциальной теплоты.	14,85	15
8	Схемы и циклы ПКТН.	14	13,25
Всего:		**90,85**	**122,25**

10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации учебной дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

1) для слабовидящих:
   - лекции оформляются в виде электронного документа;
   - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом или заменяются устным ответом;
2) для глухих и слабослышащих:
   - лекции оформляются в виде электронного документа;
   - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
   - зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования с использованием Moodle.
3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
   - лекции оформляются в виде электронного документа;
   - письменные задания заменяются устным ответом;
   - зачёт проводятся в устной форме.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для слепых и слабовидящих:
   - в печатной форме увеличенным шрифтом;
   - в форме электронного документа;
   - в форме аудиофайла.
2) для глухих и слабослышащих:
   - в печатной форме;

- в форме электронного документа.

3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
   - в печатной форме;
   - в форме электронного документа;
   - в форме аудиофайла.

11. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Темы рефератов

1. Анализ использования ТНУ в многоквартирных домах совместно с централизованным теплоснабжением;
2. Совершенствование теплоэнергетических установок, работающих теплофикационных системах (включение ТНУ в схему ЦТП)
3. Совершенствование теплоэнергетических установок, работающих в теплофикационных системах (включение ТНУ в схему ТЭЦ): Использование теплоты конденсации энергетического пара; Использование теплоты охлаждающей турбины воды
4. Современные тенденции в проектировании теплоиспользующих ХМ и ТН.
5. Современное состояние вопроса применения холодильных агентов нового поколения для ХМ и ТН.
6. Схемы и области применения абсорбционных бромисто-литиевых холодильных машин.
7. Схемы и области применения абсорбционных водоаммиачных холодильных машин.
8. В чемсостоитпринципиальноеотличиетермодинамическихцикловповышающего и понижающего термотрансформаторов?
9. Как влияет на энергетическую эффективность термотрансформаторов изменение температур внешних источников теплоты?
10. Обосновать области применения абсорбционных бромисто-литиевых и водоаммиачных холодильных машин.
11. Особенности действительных процессов в абсорбционной бромистолитиевой холодильной машины.
12. Альтернативные холодильные машины с комбинированными термодинамическими циклами.
13. Методика энергетического анализа холодильных машин и ТН.
14. Бинарные схемы тепловых насосов.
15. Схемы подключения ТН в системы горячего водоснабжения административных зданий. Примеры.
16. Схемы подключения ТН в системы горячего водоснабжения бытовых комплексов. Примеры.
17. Показатели эффективности работы ТН и методы ее повышения.
18. Состояние вопроса применения теплоиспользующих ХМ и ТН в России и зарубежем.
19. Нормативная база, регламентирующая применение теплоиспользующих ХМ и ТН.
20. Нормативная база, регламентирующая применение холодильных агентов, как рабочих тел ХМ и ТН.
21. Принцип работы комбинированных схем ТН-градирня в системах водоснабжения.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Система оценивания по учебной дисциплине по очной/заочной форме обучения*

Форма контроля	**Макс. количество баллов**	
	За одну работу	**Всего**
Текущий контроль:		
- дискуссия, устный опрос, собеседование (по каждой теме дисциплины)	2	20
- реферат (по темам, изучаемым в дисциплине)	10	10
- тестирование (по каждому модулю)		
- разноуровневые задачи и задания (по каждой теме дисциплины)	4	40
- текущий модульный контроль	10	30
Промежуточная аттестация	Зачет	*100*
Итого за семестр	*100*	

* в соответствии с утвержденными оценочными материалами по учебной дисциплине

Вопросы к зачету:

1. Термодинамические основы тепловых насосов.
2. Обратный цикл Карно. Физический смысл коэффициента теплотрансформации.
3. История создания тепловых насосов.
4. Термодинамический цикл теплового насоса.
5. Классификация тепловых насосов.
6. Парокомпрессионные тепловые насосы. Классификация.
7. Теплоиспользующие тепловые насосы. Классификация.
8. Современные рабочие вещества для ХМ и ТН. Тенденции и перспективы использования.
9. Перечислите основные требования, предъявляемые к рабочим веществам парокомпрессорных тепловых насосов.
10. Изобразить простейшую схему пароэжекторной холодильной машины и ее процессы в диаграмме энтропия- энтальпия.
11. Перечислите источники необратимых потерь в эжекторе.
12. Составить тепловой баланс пароэжекторной машины и определить коэффициент, которым оценивается энергетическая эффективность машины.
13. Схема и принцип действия абсорбционной бромисто-литиевой холодильной машины.
14. Построение цикла абсорбционной бромисто-литиевой холодильной машины.
15. Методика расчета и подбора бромисто-литиевого теплового насоса.
16. В чем состоит принципиальное отличие термодинамических циклов повышающего и понижающего термотрансформаторов?
17. Как влияет на энергетическую эффективность термотрансформаторов изменение температур внешних источников теплоты?
18. Обосновать области применения абсорбционных бромисто-литиевых и водоаммиачных холодильных машин.
19. Изобразить схемы одноступенчатых бромистолитиевой и водоаммиачной абсорбционных холодильных машин, изобразить в соответствующих термодинамических диаграммах процессы и циклы.

20. Особенности действительных процессов в абсорбционной бромистолитиевой холодильной машины.
21. Составить тепловой баланс аппаратов и машин в целом определить коэффициент, которым оценивается энергетическая эффективность АХМ
22. Почему в повышающем абсорбционном бромистолитиевом термотрансформаторе генератор выполняют оросительным, а в понижающем − затопленным?
23. Перечислите основные факторы, влияющие на материалоемкость и сроки службы абсорбционных бромистолитиевых термотрансформаторов.
24. Схема и принцип действия водо-аммиачной холодильной машины или теплового насоса.
25. Построение цикла водо-аммиачной холодильной машины или теплового насоса.
26. Методика расчета и подбора водо-аммиачного теплового насоса.
27. Источники низкопотенциальной теплоты для тепловых насосов.
28. Теплота из грунта /геотермальное тепло/, как источник низкопотенциальной теплоты для тепловых насосов.
29. Теплота из скал /геотермальное тепло/, как источник низкопотенциальной теплоты для тепловых насосов.
30. Теплота из водоемов /геотермальное тепло/, как источник низкопотенциальной теплоты для тепловых насосов.
31. Воздушные тепловые насосы, как источник низкопотенциальной теплоты для тепловых насосов. Схемы.
32. Энергия солнца, как источник низкопотенциальной теплоты для тепловых насосов. Схемы.
33. Области применения тепловых насосов
34. Отопительные теплонасосные установки. Схемы.
35. Условия экономичности применения тепловых насосов.
36. Применение теплонасосных установок в технологических процессах.
37. Использование сбросной теплоты ТЭС. Схемы подключение ТН в систему оборотного водоснабжения ТЭС.
38. Использование тепловых насосов в турбинном цехе.
39. Применение тепловых насосов в выпарных и сушильных установках.
40. Использование тепловых насосов в пищевой промышленности.
41. Методика расчета и подбора парокомпрессионного теплового насоса.
42. Как влияет изменение температур внешних источников теплоты на термодинамическую эффективность парокомпрессорных тепловых насосов?
43. Какими показателями оценивается энергетическая эффективность парокомпрессорных тепловых насосов.
44. Каким энергетическим показателем оценивается эффективность одновременного получения холода и теплоты в парокомпрессорных тепловых насосах?
45. Какие группы основных уравнений используются при расчете характеристик парокомпрессорных тепловых насосов?

13. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

(для зачета)

Текущее тестирование и самостоятельная работа, балл								Сумма, балл
Смысловой модуль №1		Смысловой модуль №2			Смысловой модуль № 3			
Т1	Т2	Т1	Т2	Т3	Т1	Т2	Т3	
15	15	10	10	10	10	15	15	**100**
30		**30**			**40**			

Соответствие государственной шкалы оценивания академической успеваемости

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	По государственной шкале	Определение
90-100	«Отлично» (5)	отлично – отличное выполнение с незначительным количеством неточностей
80-89	«Хорошо» (4)	хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 10 %)
75-79		хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 15 %)
70-74	«Удовлетворительно» (3)	удовлетворительно – неплохо, но со значительным количеством недостатков
60-69		удовлетворительно – выполнение удовлетворяет минимальные критерии
35-59	«Неудовлетворительно» (2)	неудовлетворительно – с возможностью повторной аттестации
0-34		неудовлетворительно – с обязательным повторным изучением дисциплины (выставляется комиссией)

14. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Семикопенко, И. А. Холодильная техника : учебное пособие / И. А. Семикопенко, Д. В. Карпачев. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. — 269 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/28417.html

2. Дзино, А. А. Тепловые насосы и термотрансформаторы : учебно-методическое пособие / А. А. Дзино, О. С. Малинина. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. — 68 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/68184.html

3. Дзино, А. А. Теплоиспользующие холодильные машины : учебно-методическое пособие / А. А. Дзино, О. С. Малинина. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. — 70 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/68185.html

Дополнительная литература:

1. Карнаух, В. В. Теплоиспользующие холодильные машины и тепловые насосы [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов направления подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль Холодильные машины и установки, оч., заоч. форм обучения / В. В. Карнаух, М. А. Пундик, Ю. В. Пьянкова ; М-во образования и науки ДНР, ГО ВПО «Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского», Каф. холод. и торг. техники им. В. В. Осокина. ─ Донецк : ДонНУЭТ, 2019. ─ Локал. компьютер сеть НБ ДонНУЭТ.

2. Дзино, А. А. Абсорбционные холодильные машины : учебно-методическое пособие / А. А. Дзино, О. С. Малинина. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. — 68 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/65753.html

3. Цветков, О. Б. Таблицы свойств холодильных агентов : учебно-методическое пособие / О. Б. Цветков, Ю. А. Лаптев. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2013. — 50 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/68160.html

Электронные ресурсы:

1. Карнаух, В. В. Теплоиспользующие холодильные машины и тепловые насосы [Электронный ресурс] : конспект лекций для студентов направления 13.03.03 «Энергет. машиностроение» (профиль «Холодил. машины и установки»), образоват. уровня – бакалавриат, оч. и заоч. форм обучения / В. В. Карнаух ; М-во образования и науки ДНР, ГО ВПО «Донец. нац. ун-т экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», Каф. холод. и торг. техники им. Осокина В.В. ─ Донецк : ДонНУЭТ, 2019. ─ Локал. компьютер сеть НБ ДонНУЭТ.

2. Карнаух, В. В. Теплоиспользующие холодильные машины и тепловые насосы. [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению практ. работ для студентов направления 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» (профиль «Холодильные машины и установки»), образоват. уровня – бакалавриат, оч. и заоч. форм обучения / В. В. Карнаух, М. А. Пундик ; М-во образования и науки ДНР, ГО ВПО "Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского", Каф. холод. и торг. техники им. Осокина В.В. ─ Донецк, 2019. ─ Локал. компьютер. сеть НБ. ДонНУЭТ.

3. Дистанционный курс в системе Moodle.

4. Лекция на канале YOUTUBE «Дистанционное обучение ДонНУЭТ» по теме холодильные агенты, Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=VC4xrWazdpI&t=114s

5. Лекция на канале YOUTUBE «Дистанционное обучение ДонНУЭТ» по теме «Фазовые диаграммы реальных газов» Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=ZyZvM5nQknA&t=102s

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. IPRbooks: Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : [«АЙ Пи Эр Медиа»] / [ООО «Ай Пи Эр Медиа»]. – Электрон. текстовые, табл. и граф. дан. – Саратов, [2018]. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru. – Загл. с экрана.
2. Elibrary.ru [Электронный ресурс] : науч. электрон. б-ка / ООО Науч. электрон. б-ка. – Электрон. текстовые. и табл. дан. – [Москва] : ООО Науч. электрон. б-ка., 2000- .– Режим доступа : https://elibrary.ru. – Загл. с экрана.
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс] / [ООО «Итеос» ; Е. Кисляк, Д. Семячкин, М. Сергеев]. – Электрон. текстовые дан. – [Москва : ООО «Итеос», 2012-]. – Режим доступа : http://cyberleninka.ru. – Загл. с экрана.
4. Национальная Электронная Библиотека.

5. Book on lime : Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : ООО «Книжный дом университета». – Электрон. текстовые дан. – Москва, 2017. – Режим доступа : https://bookonlime.ru.– Загл. с экрана.
6. Университетская библиотека ONLINE : Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : ООО «Директ-Медиа». – Электрон. текстовые дан. – [Москва], 2001. – Режим доступа : https://biblioclub.ru**.** – Загл. с экрана.
7. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого национального университета экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского [Электронный ресурс] / НБ ДонНУЭТ. – Электрон. дан. – [Донецк, 1999-]. – Режим доступа: http://catalog.donnuet.education – Загл. с экрана.
8. Компьютерные программы в свободном доступе: REFPROF, FRİTERM, CoolPack 1.48, Solkane

16. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы мультимедийные средства (проекторы, ноутбуки);

Лекции-презентации, представленные в компьютерной программе Power Point: «Реальные газы», «Фазовые диаграммы холодильных агентов» Компьютеризированные мини-фильмы на темы «Работа теплового насоса», «Принцип работы холодильника», «Принцип работы солнечных коллекторов», демонстрируемые на плазменной панели.

Комплект диаграмм *холодильных агентов*

Модель теплового насоса.

17. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Фамилия, имя, отчества	Условия привлечения (по основному месту работы, на условиях внутреннего/ внешнего совмести-тельства; на условиях договора гражданско-правового характера (далее – договор ГПХ)	Должность, ученая степень, ученое звание	Уровень образования, наименование специальности, направления подготовки, наименование присвоенной квалификации	Сведения о дополни-тельном профессио-нальном образовании*
Карнаух Виктория Викторовна	По основному месту работы	Должность-профессор кафедры холодильной и торговой техники имени В.В. Осокина, доктор технических наук, ученое звание – доцент	Высшее, оборудование перерабатывающ их и пищевых производств, инженер-механик, диплом доктора технических наук ДОК №005148	1. Свидетельство № 027-20 от 28.02.2020г., «Иностранный язык (английский)», 100 часов, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Донецкий национальный университет», г.Донецк 2. Сертификат о прохождении очного повышения квалификации по программе «Энергомашиностроение» (объем 36 час.) в институте двигателей и энергетических установок ФГАОУВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П.Королева», г. Самара) с 18 по 29 апреля 2022г. 3. Свидетельство о повышении квалификации № 771802829972 от 27.05.2022г. «Работа в

				электронной информационно-образовательной среде» ФГБОУВО «Российский экономический университет имени Г.В.Плеханова», г. Москва; 4. Свидетельство о повышении квалификации № 771802829900 от 27.05.2022г. «Цифровая трансформация управления» ФГБОУВО «Российский экономический университет имени Г.В.Плеханова», г. Москва.