Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 23.11.2026 22:44:21
Уникальный программный ключ:
b066544...

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 им. Осокина В.В.

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебно-методической работе
_____Л.В. Крылова
«_26_» ___02_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.01 Современные системы холодоснабжения и кондиционирования воздуха крупных предприятий торговли

Укрупненная группа направлений подготовки 15.00.00 «Машиностроение»
(код, наименование)
Программа высшего образования– программа магистратуры
Направление подготовки ____15.04.02 «Технологические машины и оборудование»____
(код, наименование)
Магистерская программа «Инженерия технических систем пищевой промышленности»
(наименование)
Институт пищевых производств
Курс, форма обучения:
очная форма обучения 2 курс
заочная форма обучения 2 курс

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Донецк
2025

Рабочая программа учебной дисциплины **«Современные системы холодоснабжения и кондиционирования воздуха крупных предприятий торговли»** *для обучающихся по направлению подготовки/специальности* 15.04.02 Технологические машины и оборудование, ***магистерская программа*** Инженерия технических систем пищевой промышленности *разработанная в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ:*
- в 2025 г. - для очной формы обучения;
- в 2025 г. - для заочной формы обучения

Разработчик:
Демин Михаил Владимирович, доцент кафедры холодильной и торговой техники им.

Осокина В.В., кандидат технических наук, доцент

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры холодильной и торговой техники имени Осокина В.В.
Протокол от «24» 02. 2025 года № 22
Заведующий кафедрой холодильной и торговой техники им. Осокина В.В.

КАФЕДРА ХОЛОДИЛЬНОЙ И ТОРГОВОЙ ТЕХНИКИ ИМЕНИ ОСОКИНА В.В.

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

СОГЛАСОВАНО:
Директор института ИПП

_____ Д.К. Кулешов.
(подпись) (инициалы, фамилия)

Дата «24» 02 2025 года Протокол № 7

ОДОБРЕНО
Учебно-методическим советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»
Протокол от « 26 » 02 2025 года № 7

Председатель_____ Л.В. Крылова
(подпись)

© Демин М.В., 2025 год
© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», 2025 год

1. ОПИСАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<table>
<tr><td rowspan="2">Наименование показателей</td><td rowspan="2">Наименование укрупненной группы направлений подготовки, направление подготовки, магистерская программа, программа высшего образования</td><td colspan="2">Характеристика учебной дисциплины</td></tr>
<tr><td>очная форма обучения</td><td>заочная форма обучения</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Количество зачетных единиц

очная форма обученияECTS – 3
заочная форма обученияECTS – 3</td><td>Укрупненная группа _15.00.00 Машиностроение_
(код и название)</td><td colspan="2" rowspan="2">Часть, формируемая участниками образовательных отношений</td></tr>
<tr><td>Направление подготовки 15.04.02_Технологические машины и оборудование_
(код и название)</td></tr>
<tr><td>Модулей - 1</td><td rowspan="5">Магистерская программа:
Инженерия технических систем пищевой промышленности _
(название)</td><td colspan="2">Год подготовки:</td></tr>
<tr><td>Смысловых модулей -3</td><td>2-й</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td>Индивидуальные научно-исследовательские задания
_____-_____
(название)</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Общее количество часов
очная форма обучения - 108
заочная форма обучения - 108</td><td>3-й</td><td>3-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекции</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Количество часов в неделю для очной формы обучения:

аудиторных – 2
самостоятельной работы обучающегося -4</td><td rowspan="11">Программа высшего образования:

___магистратура____</td><td>16 час.</td><td>6 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практические, семинарские занятия</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторные работы</td></tr>
<tr><td>30 час.</td><td>4 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостоятельная работа</td></tr>
<tr><td>60,95 час.</td><td>94,85час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Индивидуальные задания:</td></tr>
<tr><td>1,05 час.</td><td>3,15 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контроля:</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 – 46/60,95
для заочной формы обучения – 10/94,85

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины:
подготовка магистрантов к самостоятельному решению научно-исследовательских, конструкторско-технологических, проектно-конструкторских, проектно-технологических и организационно-экономических вопросов в области принципов действия, расчетов и приемов эксплуатации современного холодильного оборудования и современных систем кондиционирования воздуха предприятий торговли. Изучение прогрессивного, современного оборудования пищевой промышленности.

Задачи учебной дисциплины:
при изучении дисциплины студент должен знать: осуществлять рациональный подбор холодильного оборудования и систем кондиционирования воздуха, организовывать его правильную эксплуатацию, обеспечивать эффективное использование холодильного оборудования и систем кондиционирования воздуха, определять и выводить на оптимальные режимы работы холодильные машины и установки. Основные требования к монтажу оборудования перерабатывающих производств; инструмент и приборами, который используют при монтаже и ремонте оборудования; методы ремонта узлов и детали машин; особенности ремонта холодильного, механического и теплового оборудования отрасли. Назначение и устройство холодильных машин применяемых на крупных предприятиях торговли; схемы холодоснабжения крупных предприятий торговли; пути повышения энергоэффективности; осуществлять рациональный подбор холодильного оборудования, организовывать его правильную эксплуатацию; определять и выводить на оптимальные режимы работы холодильные машины и установки.

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Современные системы холодоснабжения и кондиционирования воздуха крупных предприятий торговли» относится к части формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО.
Теоретические дисциплины, для которых освоение дисциплины необходимы как предшествующее Б1.В.ДВ.03.01 «Современные системы холодоснабжения и кондиционирования воздуха крупных предприятий торговли»: Б.1.В.08 «Холодильное оборудование отрасли», «Монтаж, диагностику и ремонт оборудования отрасли», и при дальнейшем изучении дисциплин: Б.1.В.05 «Методология создания прогрессивного технологического оборудования (холодильная часть)» Б.1.О.09. «Моделирование технологических процессов», и при дальнейшем изучении дисциплины: при выполнении «Магистерской диссертации», а также для использования полученных навыков на производстве.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен обладать такими **компетенциями**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
1	2
ПК-2 Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов,	ПК-2.1 Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, участвовать в работах по

участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов, в том числе в ходе подготовки производства новой продукции, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования	доводке и освоению технологических процессов, в том числе в ходе подготовки производства новой продукции
	ПК-2.2 Способен разрабатывать организационные схемы, стандарты и процедуры, и выполнять руководство процессами постпродажного обслуживания и сервиса
	ПК-2.3 Способен применять прогрессивные методы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания
ПК-7 Способен выбирать оптимальные решения при создании продукции с учётом требований качества, надёжности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	ПК-7.1 Обеспечивает технологичность конструкции машиностроительных изделий высокой сложности ПК-7.2 Разрабатывает с использованием CAD-, CAPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: студент должен обладать знаниями по курсам теплотехника, физика, математика, холодильное и торговое оборудование.

уметь: осуществлять рациональный расчет и подбор технологического оборудования, обеспечивать его оптимальные режимы работы; овладеть основами проектирования устройств, аппаратов для холодильной обработки продуктов и сырья, а также холодильного оборудования, применяемого в камерах холодильников при хранении, замораживании и размораживании пищевых продуктов.

владеть: на научной основе организовывать свой труд, оценивать с большой степенью самостоятельности результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы;

5. ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Смысловой модуль 1 Назначение и устройство холодильных машин применяемых на крупных предприятий торговли.

Введение.

Тема 1. Анализ холодильного оборудования. Конструкция, принцип действия компрессоров.

Тема 2. Теплообменные аппараты холодильных машин

Тема 3. Схемы децентрализованного, и централизованного холодоснабжения, преимущества и недостатки.

Смысловой модуль 2. Схемы холодоснабжения крупных предприятий торговли.

Тема 4. Особенности торгового и технологического холодильного оборудования крупных предприятий торговли.

Тема 5. Применение в системах холодоснабжения различных хладагентов. Современные теплоизоляционные материалы.

Тема 6. Схемы и циклы холодильных машин работающих на CO_2.

Смысловой модуль 3. Кондиционирование воздуха крупных предприятий торговли.

Тема 7. Обработка воздуха в контактных, и поверхностных аппаратах Увлажнение воздуха.

Тема8. Испарительное охлаждение Энергосберегающие технологии в СКВ

6. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Название смысловых модулей и тем	Количество часов											
	очная форма обучения						заочная форма обучения					
	всего	в том числе*:					всего	в том числе*:				
		л.	п.	лаб.	инд	срс		л.	п.	лаб.	инд.	срс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Смысловой модуль 1. Назначение и устройство холодильных машин предприятий торговли.												
Тема 1. Анализ холодильного оборудования. Конструкция, принцип действия компрессоров.	14	2		4		8	13	0,5		0,5		12
Тема 2. Теплообменные аппараты холодильных машин	14	2		4		8	13,5	1		0,5		12
Тема 3. Схемы децентрализованного, и централизованного холодоснабжения, преимущества и недостатки.	14	2		4		8	14	1		1		12
Итого по смысловому модулю 1:	42	6		12		24	40,5	2,5		2		36
Смысловой модуль 2. Схемы холодоснабжения крупных предприятий торговли.												
Тема 4. Особенности торгового и технологического холодильного оборудования крупных предприятий торговли.	14	2		4		8	14	1		1		12
Тема 5. Применение в системах холодоснабжения различных хладагентов. Современные теплоизоляционные материалы.	14	2		4		8	13,5	1		0,5		12
Тема 6. Схемы и циклы холодильных машин работающих на CO_2.	14	2		4		8	13	0,5		0,5		12
Итого по смысловому модулю 2:	42	6		12		24	40,5	2,5		2		36
Смысловой модуль 3. Кондиционирование воздуха крупных предприятий торговли												
Тема 7. Обработка воздуха в контактных, и поверхностных аппаратах. Увлажнение воздуха.	11	2		3		6	11,5	0,5				11
Тема8. Испарительное охлаждение Энергосберегающие технологии в СКВ	11,95	2		3		6,95	12,35	0,5				11,85
Итого по смысловому модулю 3:	22,95	4		6		12,95	23,85	1				22,85
Всего по смысловым модулям	106,95	16		30		60,95	104,85	6		4		94,85
Катт	***0,8***				***0,8***		***0,9***				***0,9***	
СРэк												
ИК												
КЭ												
Каттэк	***0,25***				***0,25***		***0,25***				***0,25***	
Контроль							***2***				***2***	
Всего часов	***108***	***16***		***30***	***1,05***	***60,95***	***108***	***6***		***4***	***3,15***	***94,85***

Примечания: 1. л – лекции; 2. п – практические (семинарские) занятия; 3. лаб – лабораторные занятия; 4. инд – индивидуальные задания; 5. СР – самостоятельная работа.
ИК- индивидуальные консультации с педагогическими работниками; КЭ- консультации перед экзаменом; Катт – контрольная работа на аттестацию в период обучения; Какттэк – Контактная работа на аттестацию в период экзаменационной сессии; Срек – самостоятельная работа в период промежуточной аттестации.

7. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ- не предусмотрено.

N п/п	Название темы	Количество часов
1		
...		

8. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

N п/п	Название темы	Количество часов очная форма	Количество часов заочная форма
1	Испытания малых холодильных установок. Определение основных характеристик компрессорного агрегата.	6	
2	Исследование влияния температуры окружающей среды на теплоэнергетические показатели работы холодильной установки	6	
3	Исследование цикла работы холодильной установки	6	2
4	Испытание льдогенератора «ICE CUBE MAKER 12»	6	
5	Снятие схемы трёхблочной холодильной установки предназначенной для централизованного холодоснабжения и определение основных её характеристик Определение основных характеристик и построение схемы трёхблочной холодильной установки предназначенной для централизованного холодоснабжения	6	2
	Всего	30	4

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

N п/п	Название темы	Количество часов очная форма	Количество часов заочная форма
1	Краткий исторический обзор развития холодильной техники.	5	8
2	Холодильная техника в других отраслях народного хозяйства	5	8
3	Принцип действия. Область применения. Агрегатирование холодильных машин.	5	8
4	Классификация холодильных агрегатов.	5	8

5	Агрегаты компрессионные, компрессорно-конденсаторные, аппаратные и комплексные.	5	8
6	Преимущества агрегатирования холодильных машин	5	8
7	Основные Уравнения теплопередачи. Средняя разница температур.	5	8
8	Пути интенсификации теплообменных аппаратов.	5	8
9	Влияние термических сопротивлений загрязнений на эффективность работы теплообменных аппаратов.	5	8
10	Обоснование выбора перепадов температур в теплообменных аппаратах.	5	8
11	Исследование режимов работы действительной холодильной машины.	5	7
12	Исследование температуры холодильного агента в различных точках холодильной машины.	5,95	7,85
	Всего	60,95	94,85

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 слепых и слабовидящих:
- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.

2) для глухих и слабослышащих:
- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- лекции оформляются в виде электронного документа;
- экзамен проводится в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

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.

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.

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.

11. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Вопросы для контрольных работ и текущего модульного контроля (ТМК)

1. Сбор и обработка данных о теплообменное оборудование холодильных машин и вспомогательное оборудование холодильных машин.
2. Сбор и обработка данных о тепловых насосах.
3. Сбор и обработка данных о спиральные компрессоры с регулировкой холодопроизводительностью.
4. Сбор и обработка данных о современных теплоизоляционные материалы.
5. Сбор и обработка данных о характеристиках холодильных агентов.
6. Исследование режимов работы бытового холодильника ДХ-239
7. Исследование параметров работы малой холодильной машины.
8. Исследование работы холодильного прибора при различных дозах заправки компрессорной системы.
9. Исследование температуры холодильного агента в различных точках холодильной машины.
1. По каким признакам классифицируются поршневые компрессоры?
2. Каковы устройство и принцип действия герметичного компрессора?
3. Каковы устройство и принцип действия полугерметичного компрессора?
4. Каковы устройство и принцип действия негерметичного компрессора?
5. Какие материалы используют для изготовления компрессоров?
6. Теплообменные аппараты в схемах холодильных установок.
7. Испарители. Воздухоохладители. Поверхностные воздухоохладители.
8. Приведите основные отличия рекуперативных и регенеративных теплообменных аппаратов.
9. Орошаемые воздухоохладители. Конструкции воздухоохладителей.
10. Конденсаторы. Воздушные конденсаторы.
11. Конденсаторы с водяным охлаждением. Конденсаторы кожухотрубные вертикальные (КТВ).
12. Пластинчатые и испарительные конденсаторы.
13. Регенеративные теплообменные аппараты, принцип действия и конструкция.
14. Назначение, устройство и принцип действия ТРВ
15. Назначение, устройство и принцип действия реле давления;
16. Назначение, устройство и принцип действия реле уровня смазки;
17. Назначение, устройство и принцип действия ЭРВ;
18. Назначение, устройство и принцип действия соленоидного вентиля;
19. Виды ресиверов, устройство и принцип действия;
20. С какой целью в холодильной машине используют промежуточные сосуды;
21. Маслоотделители и маслосборники, каково их назначение?
22. Устройство охладителя жидкости.
23. В каких холодильных машинах используют спиральные компрессоры?
24. Каким образом в спиральных компрессорах происходит процесс сжатия холодильного агента?
25. По каким признакам классифицируются спиральные компрессоры?
26. Перечислить преимущества спиральных компрессоров перед поршневыми;
27. Каким образом осуществляется регулировка холодопроизводительности в спиральных компрессорах?
28. Перечислить недостатки спиральных компрессоров.
29. Технико-экономические предпосылки развития тепловых насосов.

30. Дайте определение тепловому насосу. Каким параметром оценивается его термодинамическая эффективность?
31. Каково устройство и принцип действия одноступенчатой холодильной машины?
32. В чем отличие теоретического цикла работы холодильной машины от действительного?
33. Каким показателем определяется энергетическая эффективность холодильной машины?
34. С какой целью переохлаждают хладагент?
35. В каком устройстве осуществляется дросселирование хладагента?
36. В каких случаях используют двухступенчатые холодильные машины?
37. Каково устройство и принцип действия двухступенчатой холодильной машины?
38. В чем заключается отличие полного и неполного промежуточного охлаждения?
39. Каковы способы переохлаждения жидкого хладагента?
40. Как влияет повышение температуры конденсации на холодопроизводительность холодильной машины?
41. В каких случаях используют каскадные холодильные установки?
42. Каково устройство и принцип действия каскадной холодильной установки?
43. В чём заключаются преимущества децентрализованного холодоснабжения?
44. Перечислите вспомогательное оборудование и основные узлы холодильных машин работающих на нескольких температурах кипения.
45. Каково устройство и принцип действия одноступенчатой холодильной машин работающих на нескольких температурах кипения?
46. С какой целью регулятора давления устанавливаемого на линию всасывания, а с какой на линию нагнетания?
47. В каких случаях может произойти подтапливание аппаратов конденсатором?
48. Назначение обратного клапана и место их установки при использовании поршневых и винтовых компрессоров.
49. Какие компрессора используют в одноступенчатых холодильных машинах работающих на нескольких температурах кипения?
50. Перечислить достоинства схемы со змеевиковым промежуточным сосудом.
51. Что целесообразно устанавливать между компрессором низкого давления и промежуточным сосудом?
52. Какие мероприятия необходимо обеспечивать для безопасных условий пуска компрессоров?
53. Отличие схем включения поршневого, центробежного и винтового компрессора?
54. Какие компрессора используют в двухступенчатых холодильных машинах работающих на нескольких температурах кипения?
55. В чем заключается отличие нижнего и верхнего каскадов холодильной установки?
56. Какие хладагенты используют в каскадах установки?
57. Как строится цикл работы каскадной установки?
58. Какое устройство является общим для обоих каскадов?
59. В чём заключаются преимущества децентрализованного холодоснабжения?
60. Какое существует торговое оборудование крупных предприятий торговли?
61. Каково устройство бонеты низкотемпературной?
62. Опишите устройство витрины морозильной?
63. Опишите устройство горки гастрономической, фруктовой, кондитерской.
64. Как классифицируются льдогенераторы? Перечислите достоинства и недостатки различных типов льдогенераторов?
65. Каковы основные элементы барабанного льдогенератора? Поясните их назначение, устройство и принцип действия.
66. Поясните назначение, устройство и принцип действия фризера.
67. Перечислить основные элементы флюидизационного морозильного аппарата.
68. Какое устройство и принцип действия плиточных морозильных аппаратов и спиральных конвейерных морозильных аппаратов.
69. От чего зависят теплопритоки в холодильную камеру?

70. Каким образом можно уменьшить теплопритоки?
71. Какие требования предъявляются к теплоизолирующим материалам?
72. Какие современные изоляционные материалы применяют для низкотемпературных холодильных камер?
73. Какие изоляционные материалы относятся к органическим, а какие к неорганическим?
74. Свойства диоксида углерода в сравнении с другими хладагентами.
75. Фазовая диаграмма воды и фазовая диаграмма диоксида углерода. Тройная точка.
76. Диаграмма давления – энтальпия (LgP – i) для CO2.
77. Экологические особенности CO2.
78. Что произойдет при утечке хладагента из системы и как обнаружить утечку?
79. Какие холодильные агенты применяются в промышленности? Области их применения.
80. Какие жидкие хладоносители применяют в холодильной технике и по каким свойствам осуществляется их выбор?
81. Опишите достоинства, которыми обладает диоксид углерода и основной недостаток.
82. Понятие, что такое рабочее тело. Перечислить рабочие тела, применяемые в холодильной технике?
83. Каковы преимущества холодильной машины работающей на CO2, перед холодильной машиной работающей на хладагенте R 22?
84. В чём заключаются недостатки холодильной машины работающей на CO2?
85. По каким причинам холодильные машины на CO2 не имели широкого применения ранее?
86. Для чего используют холодильные машины работающие на диоксиде углерода?
87. Каково устройство и принцип действия холодильной машины работающих на CO2?
88. Изобразите схему основных элементов холодильной установки работающей на CO2 и NH3;
89. Изобразите схему основных элементов холодильной установки работающей на диоксиде углерода и тетрафторэтане;
90. Перечислите вспомогательные элементы холодильной установки работающей на CO_2.
91. Какие компрессора используют в холодильной установки работающей на CO_2 в верхнем и нижнем контуре?
92. С какой целью производится переохлаждение жидкого диоксиде углерода перед дросселированием?
93. От каких параметров зависит термодинамическая эффективность холодильной машины работающей на CO_2?
94. В какой области диаграммы и в каких точках происходит адиабатическое сжатие хладагента до давления конденсации?
95. В каком элементе холодильной машины от холодильного агента отводится теплота и полностью изменяется агрегатное состояние хладагента?

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

Оценочные средства детализируются по видам работ в оценочных материалах по учебной дисциплине, которые утверждаются на заседании кафедры.

Система оценивания по учебной дисциплине по очной форме обучения*

Форма контроля	**Макс. количество баллов**	
	За одну работу	**Всего**
Текущий контроль: - коллоквиум (темы 1-15)	10	60
- тест (темы 1-15)	10	20
- контрольная работа (текущий модульный контроль 1,2,3)	10	20

Промежуточная аттестация	*зачёт*	*100*
Итого за семестр	*100*	

* в соответствии с утвержденными оценочными материалами по учебной дисциплине

Система оценивания по учебной дисциплине на заочной форме обучения

Форма контроля	**Макс. количество баллов**	
	За одну работу	**Всего**
Текущий контроль:		
- коллоквиум (темы 1-15)	13	78
- тест (темы 1-15)	11	22
Промежуточная аттестация	*зачёт*	*100*
Итого за семестр	*100*	

13. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Зачёт

Текущее тестирование и самостоятельная работа									Сумма в балах
Смысловой модуль N 1			Смысловой модуль N 2			Смысловой модуль N 3			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	100
10	10	12	10	10	12	12	12	12	

Примечание. Т1, Т2, ... Т4– номера тем соответствующих смысловых модулей

Соответствие государственной шкалы оценивания академической успеваемости

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	**По государственной шкале**	**Определение**
60-100	«Зачтено»	Правильно выполненная работа. Может быть незначительное количество ошибок.
0-59	«Не зачтено»	Неудовлетворительно, с возможностью повторной аттестации.

14. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Холодильное оборудование предприятий пищевой промышленности [Текст] : учеб. пособие / В. В. Осокин [и др.] ; М-во образования и науки, Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского, Одес. нац. акад. пищевых технологий. - Донецк, О. : [ДонНУЭТ], 2011. - 255 с.
2. Демин, М. В. Холодильная технология и современные системы холодоснабжения предприятий торговли [Текст] : учеб. пособие для студентов направления подгот. 13.03.03 "Энергет. машиностроение" профиль "Холод. машины и установки", и 15.03.02, 15.04.02 "Технол. машины и оборудование" профиль "Оборудование перераб. и пищевых пр-в оч. и заоч. форм обучения / М. В. Демин, К. А. Ржесик ; М-во образования и науки ДНР, ГОВПО "Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского" . ─ Донецк : ДонНУЭТ, 2017 . ─ 207 с. : табл., рис.
3. Ильина, Т. Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение : учебное пособие для СПО / Т. Н. Ильина. — Саратов : Профобразование, 2020. — 161 с. — ISBN 978-5-4488-0562-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/87914.html (дата обращения: 16.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная 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. C.F. Muller Verlag, Huthig GmbH & Co. KG, Heidelberg. All rights reserved. Перевод с немецкого. Проектирование холодильных установок. Расчёты, параметры, примеры. Москва: Техносфера, 2006.-336с.

Учебно-методические издания:

1. Горин А.Н., Дёмин М.В. Современные системы холодоснабжения крупных предприятий торговли. Методические указания к изучению курса "Оборудование перерабатывающих и пищевых производств" очной и заочной форм обучения. Донецк: ДонНУЭТ, 2019 – 32с.

2. Дёмин М.В. Современные системы холодоснабжения крупных предприятий торговли. Лекции "Оборудование перерабатывающих и пищевых производств" очной и заочной форм обучения. Донецк: ДонНУЭТ, 2023 – 118с.

3. Дёмин М.В. Современные системы холодоснабжения крупных предприятий торговли. Методические указания к выполнению лабораторных работ "Оборудование перерабатывающих и пищевых производств" очной и заочной форм обучения. Донецк: ДонНУЭТ, 2023 – 28с.

4.Дистанционный курс в системе Moodle. [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://distant.donnuet.education/

Электронные ресурсы

1.Дёмин М.В. Современные системы холодоснабжения и кондиционирования воздуха крупных предприятий торговли [Электронный ресурс] : конспект лекций для студентов направления 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» (магистерская программа) «Оборудование перерабатывающих и пищевых производств», очной и заочной форм обучения / М.В. Дёмин ; М-во образования и науки ДНР, ГО ВПО «ДонНУЭТ», каф. холодильной и торговой техники им. Осокина В.В. ─ Донецк: ДонНУЭТ, 2023. ─ Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ.

2. Дёмин М.В. Современные системы холодоснабжения и кондиционирования воздуха крупных предприятий торговли [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для лаб. работ напр. 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» (магистерская программа) «Оборудование перерабатывающих и пищевых производств», очной и заочной форм обучения / М.В. Дёмин ; М-во образования и науки ДНР, ГО ВПО «ДонНУЭТ», каф. холодильной и торговой техники им. Осокина В.В. ─ Донецк: ДонНУЭТ, 2023. ─ Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ.

3. Дёмин М.В. Современные системы холодоснабжения и кондиционирования воздуха крупных предприятий торговли [Электронный ресурс] : рабочая уч. прогр. [напр. подг. 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» (магистерская программа) «Оборудование перерабатывающих и пищевых производств»на 2024-2025 уч. г.] / М.В. Дёмин ; М-во образования и науки ДНР, ГО ВПО «ДонНУЭТ», каф. холодильной и торговой техники им. Осокина В.В. ─ Донецк: [ДонНУЭТ], 2024.

4. Дёмин М.В. Современные системы холодоснабжения и кондиционирования воздуха крупных предприятий торговли [Электронный ресурс] : дистанц. курс на платформе Moodle / М.В. Дёмин ; М-во образования и науки ДНР, ГО ВПО «ДонНУЭТ», каф. холодильной и торговой техники им. Осокина В.В. ─ Донецк: [ДонНУЭТ], (обновлен 2024).

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Автоматизированная библиотечная информационная система UNILIB [Электронный ресурс]

– Версия 1.100. – Электрон. дан. – [Донецк, 1999-]. – Локал. сеть Науч. б-ки ГО ВПО Донец. нац. ун-та экономики и торговли им. М. Туган-Барановского. – Систем. требования: ПК с процессором ; Windows ; транспорт. протоколы TCP/IP и IPX/SPX в ред. Microsoft ; мышь. – Загл. с экрана.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

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. 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.

16. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лабораторных занятий : 7008,7009,7205

1.Учебная аудитория №7205 для проведения лекций: 26 посадочных мест, учебная мебель, доска, мультимедийный проектор, экран, информационные стенды, демонстрационные стенды приборов автоматики; демонстрационные стенды холодильных машин; демонстрационные стенды компрессорной техники; демонстрационный стенд теплоизоляционных материалов.

2. Учебная аудитория №7008, №7009 для проведения лабораторных и практических занятий: по 14 посадочных мест, информационные стенды, Материально- техническое обеспечение дисциплины состоит из: холодильного прилавка; планшетов с изображением лабораторных стендов; трехблочной холодильной машины «Bitzer»; низкотемпературного холодильного ларя; бытовых холодильников; лабораторный стенд по определению теплоэнергетических характеристик бытового холодильного оборудования; лабораторный стенд по определению теплоэнергетических характеристик торгового холодильного оборудования; лабораторный стенд по исследованию характеристик работы малого холодильного оборудования (камера среднетемпературная сборно-щитовая); лабораторный стенд по исследованию характеристик работы малого холодильного оборудования (камера стационарная); измерительно-вычислительные комплексы - 2 шт..

Проектирование холодильника происходит на примере холодильника бытового холодильника установленного в аудитории 7008

3. Читальный зал библиотеки № 7302 для проведения самостоятельной работы: 20 посадочных мест, 11 компьютеров с выходом в сеть Интернет, доступ к электронно-библиотечной системе; операционная система Microsoft Windows XP Professional OEM (2005 г.); Microsoft Office 2003 Standard Academic от 14.09.2005 г.; Adobe Acrobat Reader (бесплатная версия); 360 Total Security (бесплатная версия); АБИС "UniLib" (2021 г.); Операционная система Windows 10 корпоративная LTSC; Microsoft Office 2019 Professional; Adobe Acrobat Reader (бесплатная версия); 360 Total Security (бесплатная версия); АБИС "UniLib" (2021 г.)

19. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Фамилия, имя, отчества	Условия привлечения (по основному месту работы, на условиях внутреннего/ внешнего совместительства; 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 дополнительном профессиональном образовании*
Дёмин Михаил Владимирович	По основному месту работы	Должность – доцент кафедры холодильной и торговой техники имени Осокина В.В., учёная степень - кандидат технических наук, ученое звание - доцент	Высшее, специальность: Оборудование перерабатывающих и пищевых производств, инженер-механик. Диплом кандидата технических наук серия ДК №020053	1.Справка о прохождении стажировки. Регистрационный №0201 от «14» апреля 2022г. Срок стажировки с 22.03.2021 г. по 14.04.2022г. Направление стажировки «Современные методы и системы холодоснабжения при обработке полуфабрикатов низкой температурой» ООО «Донецкий комбинат замороженных продуктов», г. Макеевка. 72 часа 2. Сертификат о повышении квалификации №612400026836, от 24.09.2022г ФГБОУ ВО "Донской государственный технический университет", Ростов-на-Дону «Актуальные вопросы преподавания в образовательных учреждениях высшего образования: нормативно-правовое, психолого-педагогическое и методическое сопровождение» с 22.09.2022г по 24.09.2022г 24 часа 3. Удостоверение о ПК №612400031804, 10.06.2022г. ФГБОУ ВО "Донской государственный технический университет", Ростов-на-Дону «Организационно-методические аспекты разработки и реализации программ высшего образования по направлениям подготовки. Физико-технические науки и технологии» с 05.06.2023г. по 09.06.2023г. 36 часов. 4. Удостоверение о ПК №771803290313 15.05.2023г. ФГБОУ «Федеральный институт промышленной собственности» г. Москва «Интеллектуальная собственность в цифровой экономике: от заявки до внедрения» с 11.05.2023г. по 13.05.2023г. 24 часов. 5. Удостоверение о ПК №800400000168, от 27.11.2023 г., ФГБОУ ВО ВПО «ДонНУЭТ» имени М. Туган-Барановского ЦДПО г. Донецк «Современные информационные компьютерные технологии в образовательной организации» с 16.10.2023г по 24.11.2023г 36 часов

				6. Удостоверение о ПК №612400044494 от 10.10.2024г, ФГБОУ ВО "Донской государственный технический университет", Ростов-на-Дону «Система высшего образования как ключевой фактор научно-технологического развития» с 08.10.2024г по 10.10.2024г 24 часа 7. Справка о прохождении стажировки №24/002с от 23.12.2024г ООО «ТД «Горняк». Донецк «Современные методы и системы холодоснабжения при обработке молочных продуктов низкой температурой» с 02.12.2024г по 23.12.2024г 72 часа

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.ДВ.03.01 Современные системы холодоснабжения и кондиционирования воздуха крупных предприятий торговли

(шифр и название учебной дисциплины)

Направление подготовки *15.03.02 Технологические машины и оборудование*

(код и наименование)

Профиль: *Инженерия технических систем пищевой промышленности*

(наименование)

Трудоемкость учебной дисциплины: 3 з.е.

Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине:

знать: студент должен обладать знаниями по курсам теплотехника, физика, математика, холодильное и торговое оборудование.

уметь: осуществлять рациональный расчет и подбор технологического оборудования, обеспечивать его оптимальные режимы работы; овладеть основами проектирования устройств, аппаратов для холодильной обработки продуктов и сырья, а также холодильного оборудования, применяемого в камерах холодильников при хранении, замораживании и размораживании пищевых продуктов.

владеть: на научной основе организовывать свой труд, оценивать с большой степенью самостоятельности результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы

Компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции**
1	2
ПК-2 Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов, в том числе в ходе подготовки производства новой продукции, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования	ПК-2.1 Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов, в том числе в ходе подготовки производства новой продукции
	ПК-2.2 Способен разрабатывать организационные схемы, стандарты и процедуры, и выполнять руководство процессами постпродажного обслуживания и сервиса
	ПК-2.3 Способен применять прогрессивные методы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания
ПК-7 Способен выбирать оптимальные решения при создании продукции с учётом требований качества, надёжности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	ПК-7.1 Обеспечивает технологичность конструкции машиностроительных изделий высокой сложности ПК-7.2 Разрабатывает с использованием CAD-, CAPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой

Наименование смысловых модулей и тем учебной дисциплины:

Смысловой модуль 1 Назначение и устройство холодильных машин применяемых на крупных предприятий торговли.
Введение.
Тема 1. Анализ холодильного оборудования. Конструкция, принцип действия компрессоров.
Тема 2. Теплообменные аппараты холодильных машин
Тема 3. Схемы децентрализованного, и централизованного холодоснабжения, преимущества и недостатки.
Смысловой модуль 2. Схемы холодоснабжения крупных предприятий торговли.
Тема 4. Особенности торгового и технологического холодильного оборудования крупных предприятий торговли.
Тема 5. Применение в системах холодоснабжения различных хладагентов. Современные теплоизоляционные материалы.
Тема 6. Схемы и циклы холодильных машин работающих на CO_2.

Смысловой модуль 3. **Кондиционирование воздуха.**
Тема 7. Обработка воздуха в контактных, и поверхностных аппаратах Увлажнение воздуха.
Тема8. Испарительное охлаждение Энергосберегающие технологии в СКВ

Виды учебных занятий по учебной дисциплине:
*лекции*16 часов,*, лабораторные работы* – 30 часов.

Форма промежуточной аттестации: *зачёт*

Разработчик

Дёмин Михаил Владимирович, к.т.н., доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание научно-педагогического работника) *(подпись)*

Заведующий кафедрой холодильной и
торговой техники им. Осокина В.В.
Ржесик Константин Адольфович, д.э.н., профессор _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание заведующего кафедрой) *(подпись)*