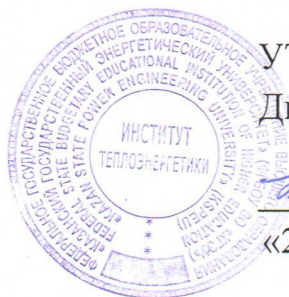




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИТЭ

Наименование института

Н.Д. Чичирова

«28» 10 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Холодоснабжение технологических процессов

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление
подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) (профиль(и))

Энергообеспечение предприятий

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2020

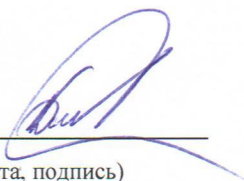
Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утв. Приказом Минобрнауки России № 143 от 28.02.2018

(наименование ФГОС ВО, номер и дата утверждения приказом Минобрнауки России)

Программу разработал(и):

доцент каф. ЭЭ, к.т.н.

(должность, ученая степень)



(дата, подпись)

Бальзамов Д.С.

(Фамилия И.О.)

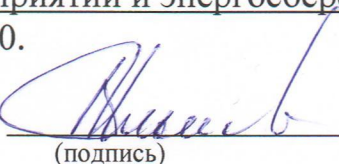
(должность, ученая степень)

(дата, подпись)

(Фамилия И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика «Энергообеспечение предприятий и энергосберегающие технологии», протокол № 3 от 02.10.2020.

Заведующий кафедрой ЭЭ


(подпись)

В.К. Ильин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры «Энергообеспечение предприятий и энергосберегающие технологии», протокол № 3 от 02.10.2020.

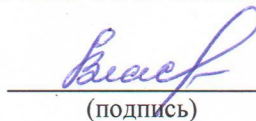
Заведующий кафедрой ЭЭ


(подпись)

В.К.Ильин

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Теплоэнергетики протокол № 07/20 от 27.10.2020

Зам. директора института Теплоэнергетики


(подпись)

С.М. Власов

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 07/20 от 27.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Холодоснабжение технологических процессов» является изучение общих принципов, структуры и функционирования систем холодоснабжения предприятий.

Задачами дисциплины являются:

- приобретение знаний и навыков проектирования, эксплуатации и исследования систем холодоснабжения технологических процессов;
- приобретение знаний и понимания взаимосвязи системы холодоснабжения предприятия с такими системами как водоснабжение, кондиционирование, вентиляция и др. системами.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-3 Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование систем энергообеспечения предприятия с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ПК-3.1 Производит расчет параметров системы энергообеспечения предприятия	<i>Знать:</i> Способы получения низких температур и классификацию холодильных машин. Основные типы хладагентов и хладостатических систем для систем холодоснабжения Схемы холодоснабжения и схемы обвязки технологических аппаратов холодильных установок <i>Уметь:</i> Рассчитывать и подбирать холодильное оборудование для конкретных условий. <i>Владеть:</i> Методиками расчета систем холодоснабжения предприятий на базе различных источников холода.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Холодоснабжение технологических процессов относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-2	Теоретические основы теплотехники	
ОПК-3	Теоретические основы теплотехники Тепломассообменное оборудование предприятий	
ПК-2		Кондиционирование и вентиляция производственных, общественных и жилых помещений

ПК-1		Кондиционирование и вентиляция производственных, общественных и жилых помещений
ПК-3		Кондиционирование и вентиляция производственных, общественных и жилых помещений
ПК-3	Тепломассообменное оборудование предприятий	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные законы теплотехники;
- физическую сущность процессов и явлений, протекающих в теплообменных аппаратах;

уметь:

- методы интенсификации процессов теплообмена.
- рассчитывать площадь поверхности теплообмена для аппаратов различной конструкции;

владеть:

- подбирать теплообменный аппарат в зависимости от условий эксплуатации и требуемой нагрузки.
- методикой расчета теплообменного оборудования

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 42 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 66 час, контроль самостоятельной работы (КСР) – 2 часа. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 4 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	42	42
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	24	24
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	66	66
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	За	За

6. Компрессоры холодильных машин	5	2	4			8				14	ПК-3.1 -У1, ПК-3.1 -32	Л1.1, Л1.3, Л1.5, Л2.2	Дкл.	7	
Раздел 4. Абсорбционные холодильные машины															
7. Общие сведения об абсорбционных холодильных машинах	5	2	6			12	2			22	ПК-3.1 -У1, ПК-3.1 -31, ПК-3.1 -32, ПК-3.1 -33	Л1.1, Л1.3, Л1.5, Л2.2	Дкл.	8	
Раздел 5. Схемы холодоснабжения															
8. Основные схемы холодоснабжения промышленных предприятий	5	4				8				12	ПК-3.1 -В1, ПК-3.1 -33, ПК-3.1 -У1	Л1.1, Л1.3, Л1.5, Л2.2	Дкл.	8	
ИТОГО		16	24			66	2			108				60	

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Методы получения холода	1
2	Типы холодильных машин. Достоинства и недостатки. Область их применения.	1
3	Хладагенты и хладоносители	2
4	Характеристика схем и циклов одноступенчатых холодильных машин	2
5	Характеристика схем и циклов многоступенчатых холодильных машин	2
6	Характеристика и особенности оборудования холодильных машин	2
7	Основные схемы и принцип действия абсорбционных холодильных машин	2
8	Описание схем холодоснабжения и обвязка технологических аппаратов	2
9	Схемы узлов машинного отделения компрессорных холодильных машин	2
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
--------------------------	---------------------------	--------------------

1	Основные расчетные зависимости при расчете пароконденсационных холодильных машин	4
2	Определение температуры кипения и конденсации хладагента в зависимости от условий эксплуатации холодильной машины.	2
3	Построение циклов одноступенчатых холодильных машин.	2
4	Расчет одноступенчатых холодильных машин	2
5	Расчет многоступенчатых холодильных машин	4
6	Расчет основных и вспомогательных элементов холодильных машин	4
7	Расчет абсорбционной холодильной машины	6
Всего		24

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Анализ крупнейших промышленных потребителей холода	Подготовка доклада	10
2	Применение различных видов холодильных машин в технологических схемах предприятий.	Подготовка доклада	6
3	Альтернативные хладагенты. Перспективы использования.	Подготовка доклада	6
4	Причины ограничения степени повышения давления в компрессорах холодильных машин.	Подготовка доклада	8
5	Причины перехода к многоступенчатому сжатию	Подготовка доклада	8
6	Отличительные признаки аммиачных и фреоновых конденсаторов.	Подготовка доклада	8
7	Перспективы использования абсорбционных холодильных машин в различных отраслях промышленности.	Подготовка доклада	12

8	Примеры использования схем с непосредственным испарение хладагента и схем с промежуточным холодоносителем на предприятиях	Подготовка доклада	8
Всего			66

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» по образовательной программе «Энергообеспечение предприятий» направления подготовки бакалавров 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: работа в команде, проблемное обучение.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2957>
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>
- платформа Docebo.

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных)	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практи-	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для

достижения компетенции)	задач	ческих (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	стандартных практических (профессиональных) задач	решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-3	ПК-3.1	Знать				
		Способы получения низких температур и классификацию холодильных машин.	Знает основные способы получения низких температур и классификацию холодильных машин, не допускает ошибок.	Знает основные способы получения низких температур и классификацию холодильных машин, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает способы получения низких температур и классификацию холодильных машин, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.

		Основные типы хладагентов и хладоносителей для систем холодоснабжения	Знает основные типы хладагентов и хладоносителей для систем холодоснабжения, не допускает ошибок.	Знает основные типы хладагентов и хладоносителей для систем холодоснабжения, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает основные типы хладагентов и хладоносителей для систем холодоснабжения, допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Схемы холодоснабжения и схемы обвязки технологических аппаратов холодильных установок	Знает схемы холодоснабжения и схемы обвязки технологических аппаратов холодильных установок, не допускает ошибок.	Знает основные схемы холодоснабжения и схемы обвязки технологических аппаратов холодильных установок, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает схемы холодоснабжения и схемы обвязки технологических аппаратов холодильных установок, допускает множество мелких ошибок.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь				
		Рассчитывать и подбирать холодильное оборудование для конкретных условий.	Демонстрирует умение рассчитывать и подбирать холодильное оборудование для конкретных условий, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение рассчитывать и подбирать холодильное оборудование для конкретных условий, допускает ряд мелких ошибок.	В целом демонстрирует умение рассчитывать и подбирать холодильное оборудование для конкретных условий. Задания выполнены не в полном объеме.	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки.
		Владеть				

		Методиками расчета систем холодоснабжения предприятий на базе различных источников холода.	Продемонстрированы навыки владения методиками расчета систем холодоснабжения предприятий, без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы базовые навыки владения методиками расчета систем холодоснабжения предприятий, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков владения методиками расчета систем холодоснабжения, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки.
--	--	--	---	--	--	---

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Тимофеевский Л. С.	Холодильные машины	учебник	СПб.: Политехника	2006		25
2	Брайдерт Г.-И.	Проектирование холодильных установок: расчеты, параметры, примеры	переводное издание	М.: Техносфера	2006		15
3	Лашутина Н. Г., Верховая Т. А., Суедов В. П.	Холодильные машины и установки	учебник	М.: КолосС	2007		20
4	Стрельцов А. Н., Шишов В. В.	Холодильное оборудование предприятий торговли и общественного питания	учебник	М.: Академия	2006		50

5	Оболенский Н. В., Журавлев А. П., Денисюк Е. А., Баранова Т. А., Гордеев А. В., Носова И. А.	Практикум по холодильному и вентиляционному оборудованию	учебное пособие для вузов	М.: КолосС	2007		20
---	--	--	---------------------------	------------	------	--	----

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Лебедев П. Д.	Теплообменные, сушильные и холодильные установки. Тепломассообменные и холодильные установки	учебник для вузов	М.: Энергия	1972		93
2	Зорин И. В., Зорина З. Я.	Термоэлектрические холодильники и генераторы		М.: Энергия	1973		6

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	ЭБС «Консультант студента»	https://www.studentlibrary.ru/
2	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	КиберЛенинка	B https://cyberleninka.ru/	B https://cyberleninka.ru/
3	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	«Гарант»	http://www.garant.ru/	
2	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	LMS Moodle	свободно	Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
2	Журнал: "Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики". Лиц . ELPUB "	лицензионное	ООО "НЭРИКОН ИСП" №Elp-s 503-18 от 27.11.2018 Неискл. право. До 27.11.2019

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Д-617	доска аудиторная, экран, информационная стойка, столы для демонстрационных образцов (3 шт.), шкаф для образцов, проектор мультимедийный (потолочный), демонстрационные стенды электротехнического оборудования (6 шт.), ноутбук.

2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Д-624.	доска аудиторная, шкаф металл, экран, трехфазный анализатор количества и качества электроэнергии ar.5l kit-4, ноутбук
3	Самостоятельная работа обучающегося	Учебная аудитория для выполнения курсового проекта (курсовой работы) Д-620	доска аудиторная, экран, моноблок (12 шт.), образец оформления графической части ВКР по энергообеспечению предприятий (4 листа), ноутбук
		Читальный зал библиотеки	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__ /20__ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «__» ____ 20__ г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Ильин В.К.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата

Структура и трудоемкость дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	10,5	10,5
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	6	6
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	89,5	89,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	3а	3а

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Холодоснабжение технологических процессов

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление
подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) (профиль(и))

Энергообеспечение предприятий

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Холодоснабжение технологических процессов» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-3 Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование систем энергообеспечения предприятия с использованием стандартных средств автоматизации проектирования

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: доклад, тест, контрольная работа.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 5 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 5

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
6	Отличительные признаки аммиачных и фреоновых конденсаторов.	Дкл.	ПК-3	менее 4	4 - 5	5 - 6	7 - 7
5	Причины перехода к многоступенчатому сжатию	Дкл.	ПК-3	менее 4	4 - 5	5 - 6	7 - 7

8	Примеры использования схем с непосредственным испарением хладагента и схем с промежуточным холодоносителем на предприятиях	Дкл.	ПК-3	менее 4	4 - 5	5 - 6	7 - 8
7	Перспективы использования абсорбционных холодильных машин различных отраслях промышленности.	Дкл.	ПК-3	менее 4	4 - 5	5 - 6	7 - 8
2	Применение различных видов холодильных машин в технологических схемах предприятий.	Дкл.	ПК-3	менее 4	4 - 5	5 - 6	7 - 8
1	Анализ крупнейших промышленных потребителей холода	Дкл.	ПК-3	менее 4	4 - 5	5 - 6	7 - 8
4	Причины ограничения степени повышения давления компрессорах холодильных машин.	Дкл.	ПК-3	менее 3	3 - 5	5 - 6	7 - 7
3	Альтернативные хладагенты. Перспективы использования.	Дкл.	ПК-3	менее 3	3 - 5	5 - 6	7 - 7
Всего баллов				менее 30	30-40	40-48	56-60
	Подготовка к зачету	Тест, билеты	ПК-3	менее 24	25-29	30-36	29-40
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Доклад (Дкл.)	Составление доклада по заданной теме	Комплект тем для докладов
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
Контрольная работа (Контр. раб.)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

3.1. Варианты тем для докладов

1. История создания трансформаторов теплоты.
2. Развитие холодильной техники для промышленности.
3. Способы получения холода.
4. Вихревые трубы. Область использования. Перспективы развития.
5. Термоэлектрические холодильные машины. Перспективы использования.
6. Криогенные установки. Принцип действия. Область использования.
7. Применение холода в нефтехимической промышленности.
8. Применение холода в газоперерабатывающей промышленности.
9. Парокомпрессионные холодильные машины. Классификация. Достоинства и недостатки.
10. Абсорбционные водоаммиачные холодильные машины. Область применения. Перспективы использования.
11. Абсорбционные бромисто-литиевые холодильные машины. Область применения. Перспективы использования.
12. Вихревые холодильные машины. Область применения.
13. Детандерные холодильные машины. Область применения. Достоинства и недостатки.
14. Выбор оптимального типа холодильной машины для системы холодоснабжения предприятия.
15. Перспективные хладагенты для холодильных машин.
16. Экологические проблемы применения хладагентов.
17. Хладоносители. Типы. Выбор. Требования.
18. Методы повышения эффективности циклов холодильных машин.
19. Причины перехода к многоступенчатому сжатию.
20. Каскадные холодильные машины. Примеры использования.
21. Компрессоры холодильных машин. Достоинства и недостатки.
22. Методы регулирования производительности компрессоров.
23. Испарители холодильных машин.

24. Конденсаторы холодильных машин.
25. Вспомогательное оборудование холодильных машин.
26. Примеры использования схемы холодоснабжения с непосредственным испарением хладагента в технологических аппаратах.
27. Примеры использования схемы холодоснабжения с промежуточным хладоносителем.
28. Перспективное оборудование для систем холодоснабжения.

3.2. Варианты тестовых заданий

Задание

Отметьте правильный ответ (3 из 5)

К трансформаторам теплоты относятся

- ☒ тепловые насосы
- ☒ холодильные машины
- ☒ криогенные установки
- ☐ котельные установки
- ☐ компрессорные машины

Задание

Отметьте правильный ответ

Комбинированные холодно-теплонасосные установки предназначены для получения

- ☒ холода и теплоты одновременно
- ☐ холода и теплоты попеременно
- ☐ только холода
- ☐ только теплоты

Задание

Отметьте правильный ответ (5 из 6)

Искусственный холод получают использованием следующих физических процессов

- ☒ испарение жидкостей
- ☒ дросселирование жидкостей и газов
- ☒ расширение газов с совершением работы
- ☒ истечение газов из постоянного объема
- ☒ расширение газов в вихревой трубе
- ☐ растворение газов в жидкости

Задание

Отметьте правильный ответ

Обратный цикл Карно описывает протекающие физические процессы при работе

- ☐ идеального теплового двигателя
- ☒ идеального трансформатора теплоты
- ☐ реальной холодильной машины
- ☐ реального теплового двигателя

Задание

Отметьте правильный ответ

Понижение температуры получаемого искусственного холода при неизменной производительности сопровождается

- ☐ уменьшением энергозатрат
- ☒ увеличением энергозатрат
- ☐ неизменностью энергопотребления
- ☐ снижением температуры конденсации рабочего тела

Задание

Отметьте правильный ответ (2 из 4)

Холодильная станция может быть

- ☒ центральной
- ☒ цеховой
- ☐ районной
- ☐ региональной

Задание

Отметьте правильный ответ (3 из 6)

Виды энергии, используемые для работы холодильных машин

- ☒ механическая
- ☒ электрическая
- ☐ потенциальная
- ☒ тепловая
- ☐ кинетическая
- ☐ химическая

Задание

Отметьте правильный ответ (3 из 5)

В зависимости от схемы и термодинамического цикла различают холодильные машины

- ☒ одноступенчатые
- ☒ каскадные
- ☐ термоэлектрические
- ☒ многоступенчатые
- ☐ абсорбционные

Задание

Отметьте правильный ответ (2 из 5)

Достоинствами поршневых парокомпрессионных холодильных машин являются

- ☒ высокие энергетические показатели
- ☐ неограниченная производительность
- ☒ наибольшая разность температур кипения и конденсации
- ☐ малые металлоемкость и размеры
- ☐ удобство в регулировании

Задание

Отметьте правильный ответ (3 из 5)

Достоинствами турбокомпрессорных холодильных машин являются

- ☒ высокая надежность
- ☒ большая холодопроизводительность
- ☐ высокая энергетическая эффективность
- ☒ хорошая уравновешенность
- ☐ неизменность степени повышения давления в компрессоре

Задание

Отметьте правильный ответ (2 из 5)

Недостатками абсорбционных холодильных машин являются

- ☒ низкие энергетические показатели
- ☒ громоздкость и металлоемкость
- ☐ шумность работы
- ☐ неудобство регулирования
- ☐ возможность использования тепловой энергии

Задание

Отметьте правильный ответ (4 из 6)

При выборе рабочего тела для холодильных машин решающими факторами являются

- ☐ КПД холодильного цикла
- ☐ экономичность (удельный расход энергии)
- ☒ требования к безопасности
- ☒ доступность (наличие ХА)
- ☒ стоимость холодильного оборудования
- ☐ стоимость хладагент

Задание

Отметьте правильный ответ (3 из 6)

Требованиями к свойствам хладоносителя являются

- ☒ низкая температура замерзания
- ☐ высокая температура кипения

- ☒ большие теплоемкость и теплопроводность
- ☒ малые вязкость и плотность
- ☐ растворимость в воде
- ☐ высокая критическая температура

Задание

Отметьте правильный ответ (2 из 5)

Криогидратная (или эвтектическая) концентрация водных растворов солей (рассолов) характеризуется

- ☒ самой низкой температурой замерзания раствора
- ☐ предельно возможным значением концентрации соли в растворе
- ☐ самой высокой температурой кипения раствора
- ☐ наиболее высокой агрессивностью к металлам
- ☒ наибольшей плотностью раствора

Задание

Отметьте правильный ответ (4 из 6)

Минимально необходимыми составными элементами любой парожидкостной холодильной машины являются

- ☒ компрессор
- ☒ конденсатор
- ☒ дроссель
- ☒ испаритель
- ☐ переохладитель
- ☐ регенератор

Задание

Установите в правильной последовательности элементы ХМ по ходу движения ХА, начиная с компрессора.

- 1: компрессор
- 2: конденсатор
- 3: дроссель
- 4: испаритель

Задание

Отметьте правильный ответ (3 из 5)

Регенеративный перегрев паров ХА перед компрессором ХМ позволяет

- ☒ увеличить производительность ХМ
- ☐ снизить энергозатраты в компрессоре
- ☒ избежать гидроударов
- ☒ уменьшить потери дросселирования
- ☐ облегчить запуск компрессора

Задание

Отметьте правильный ответ (4 из 6)

Основными показателями холодильной машины являются

- ☒ удельный расход энергии
- ☒ холодильный коэффициент
- ☒ эксергетический КПД
- ☐ энергетический КПД
- ☐ тепловая нагрузка конденсатора
- ☒ тепловая нагрузка испарителя

Задание

Отметьте правильный ответ

Количество единиц холода выработанного в ХМ при затрате одной единицы энергии - это

- ☒ холодильный коэффициент
- ☐ удельный расход энергии
- ☐ удельная массовая холодопроизводительность
- ☐ удельная объемная холодопроизводительность

Задание

Отметьте правильный ответ (1 из 4)

Температура конденсации ХА в конденсаторе ХМ зависит от

- ☐ температуры испарения ХА в испарителе
- ☒ температуры охлаждающей среды
- ☐ мощность компрессора ХМ
- ☐ степени повышения давления в компрессоре

Задание

Отметьте правильный ответ

Снижение температуры окружающей среды при неизменном холодопотреблении приводит в цикле ХМ к

- ☒ снижению температуры конденсации
- ☐ повышению температуры конденсации
- ☐ снижению температуры испарения
- ☐ повышению температуры испарения

Задание

Отметьте правильный ответ

Впрыск жидкого хладагента в полость сжатия винтового компрессора приводит к

- ☒ снижению работы сжатия
- ☐ увеличению холодопроизводительности ХМ
- ☐ появлению гидроударов
- ☐ уменьшению теплоты конденсации ХА

Задание

Отметьте правильный ответ (2 из 4)

Ступенчатое охлаждение теплоотдатчика (охлаждаемого продукта) позволяет

- ☐ уменьшить число холодильных машин
- ☒ сократить необратимые потери в цикле
- ☒ снизить энергозатраты
- ☐ ускорить процесс охлаждения

Задание

Отметьте правильный ответ (2 из 4)

Увеличение степени повышения давления в компрессоре ХМ вызывается

- ☒ понижением температуры испарения ХА
- ☐ повышением температуры испарения
- ☐ понижением температуры конденсации
- ☒ повышением температуры конденсации

Задание

Отметьте правильный ответ (3 из 5)

Уменьшение степени повышения давления в компрессоре приводит к

- ☒ увеличению коэффициента подачи компрессора
- ☐ уменьшению холодопроизводительности цикла
- ☐ росту энергозатрат в компрессоре
- ☒ снижению температуры нагнетания в компрессоре
- ☒ снижению потерь дросселирования ХА

Задание

Отметьте правильный ответ (3 из 6)

Переход к двух ступенчатому сжатию с одноступенчатого при одинаковых внешних условиях приводит к

- ☒ уменьшению работы сжатия
- ☐ увеличению работы сжатия
- ☒ снижению температуры нагнетания
- ☐ росту температуры нагнетания
- ☒ снижению тепловой нагрузки конденсатора
- ☐ росту тепловой нагрузки конденсатора

Задание

Отметьте правильный ответ

Недостатками винтовых компрессоров ХМ являются

- ☐ беспульсационная подача

- ☐ отсутствие помпажного режима
- ☐ широкий диапазон регулирования
- ☒ высокий уровень шума

Задание

Отметьте правильный ответ (2 из 4)

Пересчет режима работы холодильной машины необходим при изменении

- ☒ температуры испарения ХА
- ☒ температуры охлаждающей среды
- ☐ нагрузки
- ☐ атмосферного давления

Задание

Отметьте правильный ответ (3 из 5)

Основными аппаратами, без которых невозможна работы холодильных машин являются

- ☒ конденсаторы
- ☒ испарители
- ☒ конденсаторы-испарители
- ☐ переохладители
- ☐ регенеративные теплообменники

Задание

Отметьте правильный ответ (4 из 5)

Конструкционными материалами испарителей и конденсаторов хладоновых холодильных машин могут быть

- ☒ сталь
- ☒ медь
- ☒ бронза
- ☐ чугун
- ☒ латунь

Задание

Отметьте правильный ответ 2 из 5)

Оребрение теплообменных поверхностей в аппаратах холодильных машин выполняется со стороны

- ☐ аммиака
- ☐ воды
- ☒ воздуха
- ☒ хладона
- ☐ хладоносителя

Задание

Отметьте правильный ответ (3 из 6)

Преимуществом воздушного охлаждения конденсаторов ХМ является

- ☒ меньшее загрязнение теплообменных поверхностей
- ☒ простота обслуживания
- ☒ экономия воды
- ☐ уменьшение энергозатрат
- ☐ уменьшение габаритов
- ☐ снижение металлоемкости

Задание

Отметьте правильный ответ (2 из 5)

Конструкционными материалами испарителей и конденсаторов аммиачных холодильных машин могут быть

- ☒ чугун
- ☒ сталь
- ☐ бронза
- ☐ алюминий
- ☐ латунь

Задание

Отметьте правильный ответ (2 из 4)

Отделители жидкости в холодильных установках служат для

- ☐ увеличения холодопроизводительности
- ☐ снижения энергозатрат
- ☒ защиты компрессора
- ☒ питания испарителей жидким ХА

Задание

Отметьте правильный ответ (2 из 4)

Маслоотделители холодильных машин служат для отделения

- ☐ паров масла от паров хладагента
- ☐ капель ХА от паров ХА
- ☒ паров масла от капель масла
- ☒ капель масла от паров хладагента (ХА)

Задание

Отметьте правильный ответ (3 из 5)

Источником энергии для привода промышленных абсорбционных холодильных агрегатов может служить

- ☐ электричество
- ☒ теплота горячей воды
- ☒ водяной пар
- ☒ дымовые газы
- ☐ теплота окружающей среды

Задание

Отметьте правильный ответ (2 из 5)

Требования, предъявляемые к свойствам рабочих веществ абсорбционных холодильных машин, работающих на бинарных растворах

- ☐ возможно меньшая разность температур кипения
- ☐ малая разность температур замерзания
- ☐ значительная разность температур замерзания
- ☒ возможна большая разность нормальных температур кипения
- ☒ способность смешиваться в любых соотношениях

Задание

Отметьте правильный ответ (1 из 4)

Термохимический компрессор абсорбционной ХМ предназначен для.....

- ☒ повышение давления хладагента
- ☐ перекачки абсорбента
- ☐ поддержания вакуума в аппаратах ХМ
- ☐ сжатия бинарной смеси

Задание

Отметьте правильный ответ (3 из 6)

Преимуществом системы холодоснабжения с непосредственным испарением перед рассольной системой является

- ☒ более высокая энергетическая эффективность
- ☒ меньшие капитальные затраты
- ☒ возможность достижения более низких температур
- ☐ меньшая пожаро- и взрывоопасность
- ☐ большая безопасность для людей и продукта
- ☐ простота регулирования температуры и производительности

Задание

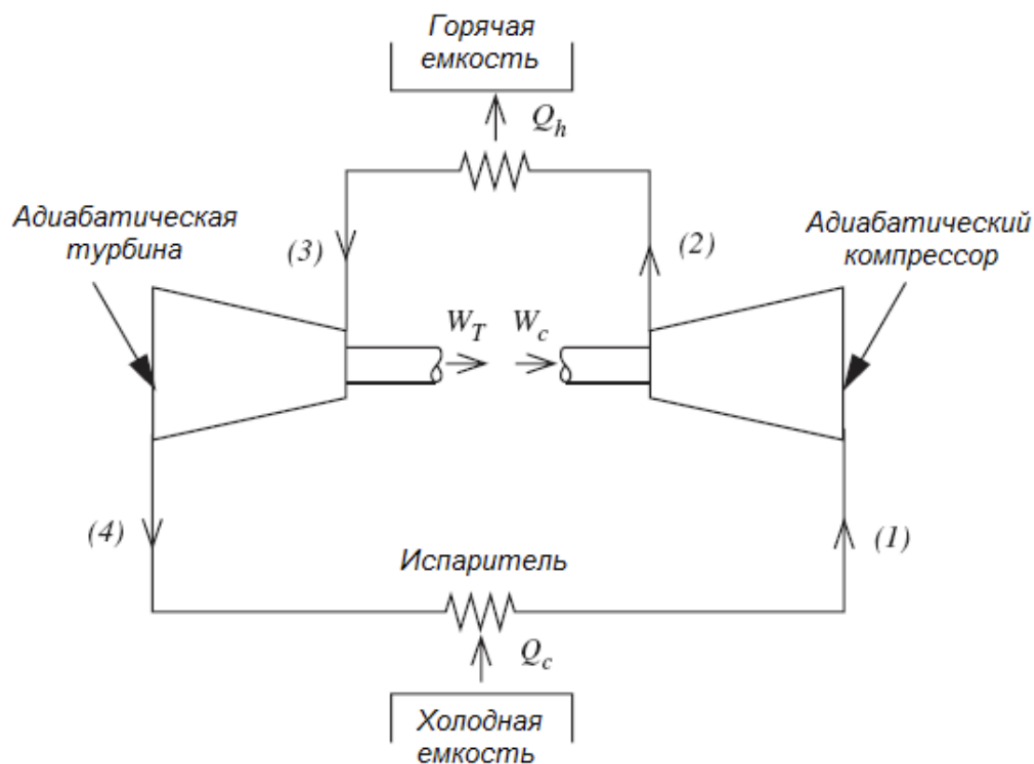
Отметьте правильный ответ (4 из 6)

Преимуществом системы холодоснабжения с промежуточным хладоносителем перед системой с непосредственным испарением является

- ☐ более высокая энергетическая эффективность
- ☐ меньшие капитальные затраты
- ☒ меньший расход ХА
- ☒ большая безопасность
- ☒ возможность аккумулирования холода
- ☒ простота регулирования температуры и холодопотребления

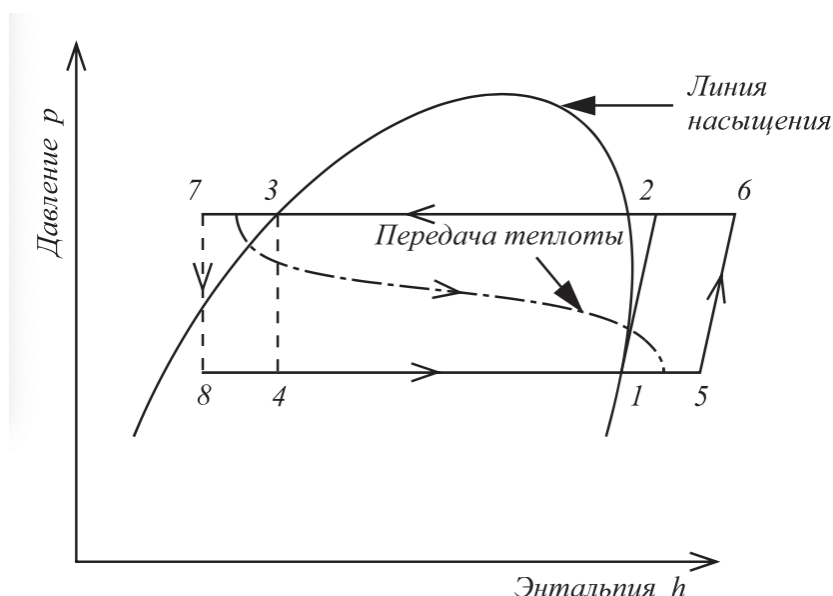
2. Варианты контрольных работ

1. Некоторые холодильники пары – сжатие снабжены испарительными камерами для улучшения производительности. В нашем случае жидкий аммиак при температуре 48 оС испаряется в камере при давлении 4,975 бар. Какой процент паров образуется? Термодинамически аммиак ведет себя как пар, и вы можете найти его свойства, приведенные в таблицах.
2. Влажный аммиак, поступающий в компрессор холодильника при давлении 4,975 бар, сжат изоэнтропически до образования сухого насыщенного газа при 19,29 бар. Какова была первоначальная степень сухости?
3. Влажные пары аммиака входят в компрессор холодильника при давлении 4,975 бар, и сжимается адиабатически до тех пор, пока они не превращаются в сухой насыщенный газ при 19,29 бар. Рассчитайте удельную работу сжатия, принимая изоэнтропическую эффективность компрессора равной 0,80.
4. Найдите эффективность холодильника сжатия паров, который имеет аммиак в виде хладагента, и работает между давлениями от 1,902 бар до 13,11 бар.
5. Определите холодильный коэффициент парокомпрессионного холодильника, который использует фреон 12 как хладагент и работает в диапазоне температур между – 15°С и 30°С.
6. На рисунке показана схема «воздушного» холодильника, в котором воздух поочередно сжимается, расширяется и нагревается. Определите холодильный коэффициент, а также параметры хладагента в контрольных точках цикла.



7. Испаритель абсорбционного холодильника работает при температуре – 14С. Если степень сухости аммиачного хладагента увеличивается от 0,143 до 0,885 в испарителе, определите: эффект охлаждения и массовую скорость потока хладагента, необходимую для достижения степени охлаждения 70 кВт.
8. Почему азот не используется как хладагент в домашних холодильниках?
9. Определите ХК холодильника, работающего на обратном цикле Карно между – 20 оС и 34оС.
10. Коммерческая компания планирует установить тепловой насос для отопления офисного здания. Тепловой насос должен работать между 0 оС и 50 оС, и ожидается, что недостатки уменьшают его ХК до 68% от идеального ХК Карно. Если стоимость электричества 4,5 пенса за кВт ч, какова будет стоимость единицы обогрева? В настоящее время, нагревание производится газосжигающим котлом, который эффективен на 81%. Если газ стоит 39,8 пенса за терм (1 терм = 29,307 кВт ч), каков будет процент экономии на цене топлива в предложенной схеме?

11. Холодильник сжатия паров работает между давлениями 1,826 бар и 6,517 бар с Фреоном 12 в качестве хладагента. Пары сухие насыщенные, когда они входят в компрессор, и они сжимаются изоэнтропически. Если конденсат покидает конденсатор в виде насыщенной жидкости, определите эффект охлаждения и холодильный коэффициент. Как изменяются вышеприведенные ответы, когда холодильник работает в тех же условиях с компрессором, который имеет изоэнтропическую эффективность 0,8?
12. Изобретатель утверждает, что открыл новый холодильник, который имеет отличные охлаждающие свойства. Он говорит, что холодильник работает между $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$, и с его хладагентом имеет ХК 675%. Нужно ли нам инвестировать в новую компанию для производства таких холодильников?
13. Инженер утверждает, что он построил тепловой насос, который производит 5 кВт теплоты на каждый кВт потраченного электричества. Он говорит, что его тепловой насос берет теплоту из атмосферы при $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ и выделяет его в центральную систему отопления его дома при $55\text{ }^{\circ}\text{C}$. Купите ли вы такой тепловой насос для вашего дома?
14. Тепловой насос сжатия паров, использующий Фреон 12 как рабочее вещество, передает теплоту из конденсатора в ребойлер установки дистилляции. Фреон 12 это сухой насыщенный пар при $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, когда он входит в компрессор, и переохлажден на $5\text{ }^{\circ}\text{C}$, когда он входит в расширительный клапан. Если давление испарителя равно 39,79 бар и изоэнтропическая эффективность компрессора равна 0,83, каков ХК теплового насоса?
15. Холодильник, описанный в Примере 6 (а) в тексте, модифицируется включением теплообменника, который берет теплоту из конденсата и перегревает пар, покидающий испаритель. Если пары перегреты на $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ в теплообменнике, определите эффект охлаждения и ХК модифицированного холодильника. Используйте диаграмму $P - h$ на Рисунке



4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	
Представление и содержание оценочных материалов	Фонд тестовых заданий, варианты контрольных работ, варианты вопросов для собеседования

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	1. Доклады поводятся в период лекционных и практических занятий. Участие в подготовке докладов добровольное. Доклад должен быть структурирован. Во введении должна быть отражена актуальность тематики, основная часть должна быть развернутой и полностью отражать суть вопроса. В заключении отражается вывод. Вывод должен быть кратким и четким. Объем пояснительной записки к докладу составляет 10-15 страниц машинописного текста, шрифт Times New Roman 14пт, интервал 1,5 пункта, отступ 1,25.	
	2. Тестовые задания.	
	Шкала оценивания результатов	
	Количество выполненных тестовых заданий, %	Баллы
	60 - 80	до 5,0
	80-90	до 6,0
	90-100	до 7,0
	3. Контрольная работа	
	Шкала оценивания результатов	
	Критерии оценивания	Баллы (оценка)
Оформление отчета	1	
Правильность расчета	4	
Собеседование по теме работы	2	

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	
Представление и содержание оценочных материалов	Фонд вопросов для экзамена*

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Студент получает зачет, набрав 55 и более баллов и допускается к экзамену (Однако не ограничивайтесь малым, стремитесь получить как можно больше баллов по дисциплине, завершающейся экзаменом.)	
	Оценка	Баллы
	удовлетворительно	55-69
	хорошо	70-84
	отлично	85-100
Максимальное количество баллов за решение задачи – 20 При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии: 1. Правильность выполнения практического(их) задания(ий) 2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины 3. Владение специальными терминами и использование их при ответе. 4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы 5. Логичность и последовательность ответа 6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем От 16 до 20 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. От 11 до 15 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе. От 6 до 10 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. Максимальное количество баллов за выполнение практических заданий – 20 Максимальное количество баллов за экзамен, общий - 40		

Фонд вопросов для зачета

1. Схема холодоснабжения промышленных производств с непосредственным испарением хладагента в технологических аппаратах. Достоинства, недостатки.
2. Принципиальная схема и рабочий цикл одноступенчатой компрессорной холодильной машины с дросселированием в области влажного пара и всасыванием сухого пара.
3. Особенности теплообменных аппаратов ХМ. связанные с видом используемого хладагента.
4. Способы получения низких температур.

5. Схема холодоснабжения промышленных производств с использованием промежуточных хладоносителей. Достоинства, недостатки.
6. Основные показатели работы холодильных машин. Параметры одноступенчатых компрессорных ХМ.
7. Выбор ХМ. Пересчет холодопроизводительности ХМ на заданные условия работы.
8. Общие сведения о хладагентах. Их основные теплофизические параметры. Выбор ХА.
9. Классификация холодильных машин. Достоинства и недостатки.
10. Хладоносители. Основные требования к ним. Выбор ХН.
11. Каскадные холодильные машины. Схема и цикл простейшей каскадной ХМ. Достоинства и недостатки каскадных ХМ.
12. Общие сведения об абсорбционных ХМ. Схема и рабочий процесс идеального абсорбционного холодильного агрегата.
13. Характеристики основных холодильных агентов (аммиак, фреон).
14. Определение параметров испарения и конденсации ХА по внешним условиям работы ХМ.
15. Турбокомпрессорная холодильная машина с двумя секциями сжатия и двумя ступенями дросселирования.
16. Схема и цикл одноступенчатой ХМ с регенеративным охлаждением жидкого ХА.
17. Причины перехода к многоступенчатым процессам сжатия и дросселирования.
18. Схема и цикл одноступенчатой компрессорной ХМ с переохлаждением хладагента после конденсатора.
19. Регулирование поршневых компрессоров.
20. Регулирование центробежных компрессоров.

РЕЦЕНЗИЯ

на оценочные материалы

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Холодоснабжение технологических процессов»

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебному плану.

1. ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1.5 Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

1.6 Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов обучения, уровней сформированности компетенций.

1.7 Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

1.8 Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

2. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профстандартам.

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

4. Качество ОМ в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

Заключение. На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ОМ по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся, к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета ИТЭ 27.10.2020 г., протокол № 7/20

Председатель УМС

Чичирова Н.Д.

Рецензент

Ильин О.В., Казанские тепловые сети – филиал АО Татэнерго.

начальник ПТО, к.т.н.

(Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень)

