

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Холодильные машины и установки**

: 16.03.01

, :

: 4,

: 7 8

		7	8
1	()	4	3
2		144	108
3	, .	67	41
4	, .	36	20
5	, .	0	0
6	, .	18	10
7	, .	12	8
8	, .	2	2
9	, .	11	9
10	, .	77	67
11	(, ,)		
12			

(): 16.03.01

204 12.03.2015 ., : 01.04.2015 .

: 1,

(): 16.03.01

, 17 - 4 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ПК.14 способность разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров; в части следующих результатов обучения:	
4.	
4.	

2.

2.1

--	--

.14. 4	
1. О физических процессах получения холода, холодильных агентах и хладагентах.	;
2. Типы и принцип действия холодильных машин, состав и назначение холодильных установок.	;
.14. 4	
3. Рассчитывать и разрабатывать схемы холодильных машин и установок.	;
4. Проведения инженерных расчетов и принципы конструирования холодильных машин и установок.	;

3.

3.1

: 7			
:			
1.	0	2	1, 2
2.	0	2	1, 2
:			
3.	0	4	1, 2
4.	0	4	1, 2
:			

5.		0	4	1, 2
6.		0	6	1, 2
7.		0	2	1, 2
8.		0	8	1, 2
9.		0	4	1, 2
: 8				
:				
10.		0	2	1, 2
11.		0	2	1, 2
12.		0	2	1, 2
:				
13.		0	2	1, 2
14.		0	2	1, 2
15.		0	1	1, 2
16.		0	1	1, 2
17.		0	2	1, 2
:				
18.		0	2	1, 2
19.		0	2	1, 2
20.		0	2	1, 2

	,	.		
:7				
:				
1.	4	6	3,4	
2.	4	6	3,4	
3.	4	6	3,4	
:8				
:				
4.	2	4	3,4	
5.	4	4	3,4	
:				
6.	2	2	3,4	

4.

: 7				
1		1, 2, 3, 4	40	8
<p>1 3 : : 07.02.00 " /</p> <p>. . . . - ; [. . . .] . - , 2000. - 30 .. - :</p> <p>http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2000/klech.zip</p> <p>355 .. : , , / .- . ; / .- ., 2006. -</p>				
2		1, 2, 3, 4	25	0
<p>1 2 : ' . . 1 :</p> <p>4</p> <p>140401 - " / - ; [. . . .] . - , 2012. - 34, [2] . : ., .. - :</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177491</p> <p>IY . 16. 03. 00 " " . . / :</p> <p>- ; - , 1997. - 38 . : . 140401 / :</p> <p>. - ; [. . . .] . - , 2011. - 35, [1] . : ., " : III . 271200</p> <p>" " /</p> <p>- ; - , 1998. - 73 . :</p> <p>[. . . .] : - / ,</p> <p>; - . - , [2013]. - :</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180026 .</p>				
3		1, 3	0	0
<p>1 2 : .</p> <p>. - ., 2006. - 355 .. : .</p>				
4		1, 2, 3, 4	12	3

1 2 : . . 1
4
140401 - " / . . . - ; [. . .] . - , 2012. - 34, [2] . : . , .. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177491
IY . 16. 03. 00 " " . . /
- ; , 1997. - 38 . : . : 07.02.00 "
" / - ; [. . . .] . - , 2000. -
30 .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2000/klech.zip
140401 / - ; [. . . .] . - , 2011. - 35, [1] . : . , .
" " " :
III . 271200 " " /
[. . . .] : . - , 1998. - 73 . :
[2013]. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180026. -
/ . - . ;
- . , 2006. - 355 . : .

: 8

1		1, 2, 3, 4	30	6
---	--	------------	----	---

1 5 : IY . 16. 03. 00 " " . . / - ; - , 1997. - 38 . : . : 07.02.00 " " / - ; [. . . .] . - , 2000. - 30 .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2000/klech.zip / . - . ; - . , 2006. - 355 . : .

2		1, 2, 3, 4	25	0
---	--	------------	----	---

1 4 : 1 : 4
140401 - " / - ; [. . . .] . - , 2012. - 34, [2] . : . , .. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177491
140401 / - ; [. . . .] . - , 2011. - 35, [1] . : . , . " " " : III . 271200 " " / - ; - , 1998. - 73 . : .

3		1, 3	0	0
---	--	------	---	---

1 4 : - . , 2006. - 355 . : . / . - . ; - . , 2006. - 355 . : .

4		1, 2, 3, 4	12	3
---	--	------------	----	---

1 4 : . . 1
4
140401 - " / . . . - ; [. . .
]. - , 2012. - 34, [2] . : . , .. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177491
IY . 16. 03. 00 " " . . /
- ; - , 1997. - 38 . : . :
07.02.00 "
"/ - ; [. . . .] . - , 2000. -
30 .. - : <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2000/klech.zip>
140401 / - ; [. . . .] . - , 2011. - 35, [1] . : . , .
" " " ;
III . 271200 " " /
. . . . - ; - , 1998. - 73 . :
[. . . .] : - / ,
. . . . ; - . - , [2013]. - :
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180026 . -
. - . , 2006. - 355 . : .

5.

(. 5.1).

5.1

	-
	e-mail; ;
	e-mail;
	e-mail;
	;

5.2

1		.14;
Формируемые умения: у4. навыки расчета холодильных машин и установок		
Краткое описание применения: Проблемы применения холодильных машин и установок.		

6.

(), - 15- ECTS.

. 6.1.

6.1

--	--	--

: 7		
<i>Лабораторная:</i>	30	60
140401 / () ; [] - . 2011. - 35. [1] "		
<i>Курсовой проект:</i>	50	100 (в состав баллов за КП)
<i>Экзамен:</i>	20	40
() " / ; 2006. - 355 . : "		
: 8		
<i>Лабораторная:</i>	30	60
() " 4 140401 - " " / : ; [] - 2012. - 34. [2] . : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177491 "		
<i>Курсовая работа:</i>	50	100 (в состав баллов за КР)
<i>Экзамен:</i>	20	40
() " [] : - / ; - , [2013]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180026 .		

6.2

6.2

		/	/	
.14	4.		+	+
	4.	+	+	

1

7.

1. Бараненко А. В. Практикум по холодильным установкам : [учебное пособие] / А. В. Бараненко, В. С. Калюнов, Ю. Д. Румянцев. - Санкт-Петербург, 2012. - 303 с. : ил., табл.
2. Полевой А. А. Холодильные установки / А. А. Полевой. - Санкт-Петербург, 2011. - 471 с. : ил., табл., схемы
3. Полевой А. А. Автоматизация холодильных установок и систем кондиционирования воздуха / А. А. Полевой. - Санкт-Петербург, 2013. - 257, [1] с. : ил.

1. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Холодильная техника и технология" : для III курса спец. 271200 "Технология продуктов общественного питания" дн. и заоч. отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост. С. А. Будасова. - Новосибирск, 1998. - 73 с. : ил.

2. Холодильные машины : Метод. указ. и контр. зад. для IV курса спец. 16. 03. 00 "Техника и физика низких температур" заоч. отд. / Новосиб. гос. техн ун-т; Сост. Э. В. Клещин. - Новосибирск, 1997. - 38 с. : ил.

3. Холодильные машины : методические указания к курсовому проекту по холодильным установкам для специальности 07.02.00 "Техника и физика низких температур" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Э. В. Клещин]. - Новосибирск, 2000. - 30 с.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2000/klech.zip>

4. Курылев Е. С. Холодильные установки : учебник для вузов по специальности "Техника и физика низких температур" и "Холодильная, криогенная техника и кондиционирование" / Е. С. Курылев, В. В. Оносовский, Ю. Д. Румянцев. - СПб., 2004 (2002). - 575, [1] с. : ил.
5. Холодильные машины : учебник для вузов по специальности "Техника и физика низких температур" / А. В. Бараненко и др. ; под общ. ред. Л. С. Тимофеевского. - СПб., 1997. - 992 с. : ил.
6. Чумак И. Г. Холодильные установки : учебник для вузов по специальности 0529 "Холодильные и компрессорные машины и установки" / И. Г. Чумак, В. П. Чепурненко, С. Г. Чуклин ; под ред. И. Г. Чумака. - М., 1981. - 343, [1] с. : ил.
7. Маринюк Б. Т. Аппараты холодильных машин : теория и расчет / Б. Т. Маринюк. - М., 1995. - 160с. : ил.
8. Вайнштейн В. Д. Низкотемпературные холодильные установки / В. Д. Вайнштейн, В. И. Канторович. - М., 1972. - 350, [1] с. : ил., табл. схемы
9. Ужанский В. С. Холодильная автоматика : справочник / В. С. Ужанский, Л. Г. Каплан, К. С. Вольская. - [М., 1971]. - 463 с. : табл., схемы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

8.

8.1

1. Холодильные машины и установки : методические указания к лабораторным работам для ФЛА специальности 140401 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Спарин]. - Новосибирск, 2011. - 35, [1] с. : ил., табл.
2. Хромова И. В. Теплотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180026. - Загл. с экрана.
3. Холодильные машины и установки. Ч. 1 : методические указания к лабораторным работам для 4 курса ФЛА дневного отделения специальности 140401 - "Техника и физика низких температур" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Э. В. Клещин]. - Новосибирск, 2012. - 34, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177491
4. Брайдерт Г. Проектирование холодильных установок. Расчеты, параметры, примеры / Г.-Й. Брайдерт ; пер. с нем. Л. Н. Казанцевой. - М., 2006. - 355 с. : ил.
5. Холодильная техника и технология : методические указания к выполнению раздела "Холодоснабжение" дипломного проекта для 5 курса ФЛА специальности 260501 "Технология продуктов общественного питания" дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. А. Будасова]. - Новосибирск, 2012. - 53, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178374

8.2

- 1 Windows
- 2 Office

9. -

1	(-) , ,	

1	-109S ()	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра технической теплофизики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Холодильные машины и установки

Образовательная программа: 16.03.01 Техническая физика, профиль: Климатическая и холодильная техника

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Холодильные машины и установки приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.14/КД способность разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров	34. особенности состава и проектирования холодильных машин и установок	Классификация обратных циклов. Необратимые потери обратных циклов. Обратимые обратные циклы в условиях различных внешних источников. Влияние свойств рабочих веществ конструкцию и эксплуатационные показатели холодильных машин. Принцип выбора рабочих веществ и области применения их в холодильной технике. Термодинамические свойства растворов. Дросселирование. Процесс расширения с получением внешней работы. Вихревой эффект. Термоэлектрический эффект. Компрессорные агрегаты. Компрессорно-конденсаторные агрегаты. Компрессорно-испарительные агрегаты. Аппаратные агрегаты. Агрегатированные комплексные холодильные машины. Насосно-циркуляционные системы охлаждения. Общая характеристика испарителей. Основы теплового и конструктивного расчета испарителей для охлаждения жидких теплоносителей. Общая характеристика конденсаторов. Типы и конструкции, основы теплового и конструктивного расчета проточных кожухотрубных, оросительных и испарительных конденсаторов. Одноступенчатые циклы. Простейший цикл. Переохлаждение жидкости перед регулирующим вентилем. Перегрев пара, поступающего к компрессору. Особенности теплового и конструктивного расчета воздухоохладителей.	Курсовая работа (8 семестр)	Экзамен, вопросы 1...18 (7 семестр)

		<p>Вспомогательная аппаратура, теплообменники, маслоотделители, фильтры и осушители. Понятие об искусственном холоде и о двух внешних источниках теплоты в цикле холодильной машины. Условное деление температурного диапазона в холодильной технике.</p> <p>Поршневые компрессоры, основы теплового расчета, объемные и энергетические коэффициенты, методы повышения эффективности, коэффициенты подачи одноступенчатых и поджимающих компрессоров. Расчет и подбор переохладителя. Расчет и подбор камерного оборудования. Расчет и подбор ресиверов. Связь прямого и обратного циклов. Энергетический анализ обратных циклов. Системы охлаждения с промежуточным хладоносителем. Схема и цикл простейшей воздушной холодильной машины. Регенеративный цикл. Разомкнутый цикл с избыточным давлением. Вакуумный разомкнутый цикл. Схема и цикл газовой холодильной машины "Филипс". Сравнение воздушных и газовых холодильных машин с компрессионными. Схемы и принцип действия прямоточной системы непосредственного охлаждения. Схемы и циклы двухступенчатых холодильных машин</p> <p>Термодинамические свойства рабочих веществ холодильных машин. Теплофизические, химические, физико-химические и физические свойства рабочих веществ холодильных машин. Три основные группы холодильных машин умеренного холода. Понятие о паровых и газовых компрессорных холодильных машинах. Практическое применение холодильных машин и установок в производственной деятельности. Перспективы развития холодильных машин и установок и их составных элементов.</p>		
--	--	---	--	--

ПК.14/КД	у4. навыки расчета холодильных машин и установок	Компрессорные агрегаты. Компрессорно-конденсаторные агрегаты. Компрессорно-испарительные агрегаты. Аппаратные агрегаты. Агрегатированные комплексные холодильные машины. Одноступенчатые циклы. Простейший цикл. Переохлаждение жидкости перед регулирующим вентилем. Перегрев пара, поступающего к компрессору. Особенности теплового и конструктивного расчета воздухоохладителей. Вспомогательная аппаратура, теплообменники, маслоотделители, фильтры и осушители. Поршневые компрессоры, основы теплового расчета, объемные и энергетические коэффициенты, методы повышения эффективности, коэффициенты подачи одноступенчатых и поджимающих компрессоров. Схема и цикл простейшей воздушной холодильной машины. Регенеративный цикл. Разомкнутый цикл с избыточным давлением. Вакуумный разомкнутый цикл. Схема и цикл газовой холодильной машины "Филипс". Сравнение воздушных и газовых холодильных машин с компрессионными. Схемы и циклы двухступенчатых холодильных машин	Курсовая работа (8 семестр), Курсовой проект (7 семестр)	Экзамен, вопросы 1...16 (8 семестр)
----------	--	--	--	-------------------------------------

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме экзамена, в 8 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.14/КД.

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам, которые состояются из вопросов, приведенных в паспорте экзамена, позволяющих оценивать показатели сформированности соответствующих компетенций. Вопросы к билетам, состав и правила оценки сформулированы в паспорте экзамена.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовой проект. Требования к выполнению курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсового проекта.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к

выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.14/КД, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Холодильные машины и установки», 7 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1...9, второй вопрос из диапазона вопросов 10...18(список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Холодильные машины и установки»

1. Простейший одноступенчатый цикл парокompрессионной холодильной машины (принципиальная схема, принцип действия, цикл в "i-lg p" диаграмме). Определение с помощью диаграммы "i-lg p" параметров теоретического цикла q_0 , q_k , l , q_v , x , Q_0 , N .
2. Рабочие вещества холодильных машин. Хладагенты высокого, среднего и низкого давления. Растворимость в хладагентах масел, взаимодействие их с водой и воздействие их на конструкционные материалы.

Составил: к.т.н., доцент каф. ТТФ

Будасова С.А.

Утверждаю: зав. кафедрой ТТФ, д.т.н., профессор

(подпись)

Чичиндаев А.В.

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0...10 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные

ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 11...20 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 21...30 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 31...40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Холодильные машины и установки»

1. Простейший одноступенчатый цикл парокompрессионной холодильной машины (принципиальная схема, принцип действия, цикл в "i-lg p" диаграмме). Определение с помощью диаграммы "i-lg p" параметров теоретического цикла q_0 , q_k , l , q_v , x , Q_0 , N .
2. Цикл одноступенчатой парокompрессионной холодильной машины с регенеративным теплообменником (принципиальная схема, принцип действия, цикл в "i-lg p" диаграмме). Определение по диаграмме "i-lg p" параметров теоретического цикла и q_0 . Преимущества этого цикла.
3. Двухступенчатый цикл парокompрессионной холодильной машины ФДС - 20М (схема, принцип действия, цикл в "i-lg p" диаграмме).
4. Цикл простейшей каскадной парокompрессионной холодильной машины (схема, принцип действия, цикл в "T-S" диаграмме).
5. Пароэжекторная холодильная машина (схема, принцип действия, тепловой коэффициент).
6. Абсорбционная холодильная машина (схема, принцип действия, тепловой коэффициент).
7. Термоэлектрическая холодильная машина (схема, принцип действия, теплота Пельтье).
8. Вихревая труба (схема, принцип действия).
9. Простейший цикл воздушной холодильной машины (схема, принцип действия, теоретический цикл в "T-S" диаграмме, холодильный коэффициент теоретического цикла).
10. Разомкнутый цикл с избыточным давлением - воздушная холодильная машина Н.Н.Кошкина (схема, принцип действия).
11. Рабочие вещества холодильных машин. Хладагенты высокого, среднего и низкого давления. Растворимость в хладагентах масел, взаимодействие их с водой и воздействие их на конструкционные материалы.
12. Необратимые потери в циклах холодильных машин.
13. Компаундная холодильная установка с одним промежуточным давлением (схема, принцип работы, достоинства).

14. Каскадная схема с аммиаком в качестве хладоносителя (конструктивная схема, принцип работы, применение).
15. Действительные циклы холодильных машин.
16. Действительный цикл холодильной машины с системой «экономайзер».
17. Трехступенчатый теоретический цикл холодильной машины.
18. Особенности холодильных машин различных типов и области их применения.

Паспорт курсового проекта

по дисциплине «Холодильные машины и установки», 7 семестр

1. Методика оценки.

Задание:

В рамках курсового проекта по дисциплине студенты должны выполнить проект холодильной установки для торгового предприятия в соответствии с исходными данными варианта (вариантов 30).

Структура:

- Титульный лист, оформленный по стандарту
- Задание, оформленное по стандарту
- Содержание, с указанием №№ страниц
- Основная часть: основные требования к холодильной установке, общие положения по расчету и конструированию, определение числа и размеров холодильных камер, расчет тепловой изоляции, расчет теплопритоков, выбор холодильного агрегата и распределение испарителей по камерам, поверочный расчет холодильной установки, размещение холодильного оборудования.
- Анализ полученных результатов
- Заключение
- Список литературы
- Графическая часть должна содержать: технологическую схему торгового предприятия, принципиальную схему холодильной установки, схему размещения холодильного оборудования.

Требования к оформлению контрольных работ

Контрольные работы выполняются письменно. Формат А4, поля: сверху - 2 см, слева – 1,5 см, внизу – 2,0 см, справа - 3,0 см. Шрифт набора *Times New Roman* 14 пунктов.

Выравнивание текста по ширине. Межстрочный интервал 1,5.

Этапы выполнения и защиты:

Задание выдается на второй неделе семестра. Выполняется поэтапно с еженедельными консультациями у преподавателя. Защита осуществляется не позднее зачетной недели.

Оцениваемые позиции:

Глубина проработки и понимания материала.

2. Критерии оценки.

- проект считается **не выполненным**, если выполнены не все части КП, отсутствует анализ объекта, расчетные параметры не обоснованы, расчетные зависимости не выбраны или не соответствуют современным требованиям, отсутствует анализ полученных результатов, оценка составляет 49 и менее баллов.
- проект считается выполненным **на пороговом** уровне, если части КП выполнены формально, имеются существенные ошибки и недочеты, оценка составляет от 50 до 72 баллов.
- проект считается выполненным **на базовом** уровне, если КП выполнен в полном объеме, но имеются не существенные недочеты, оценка составляет от 73 до 86 баллов.
- проект считается выполненным **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, расчетные параметры и зависимости обоснованы, результаты расчетов

проанализированы и отвечают современным требованиям, оценка составляет от 87 до 100 баллов.

3. Шкала оценки.

В общей оценке по дисциплине баллы за проект учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем курсового проекта.

Перечень тем и варианты заданий приведены в соответствующих методических указаниях.

5. Перечень вопросов к защите курсового проекта.

1. История применения холодильных установок для консервирования пищевых продуктов.
2. Особенности холодильных установок, применяемых в торговле и общественном питании.
3. Требования, предъявляемые к планировке холодильников предприятий торговли и общественного питания.
4. Определение расчетных параметров.
5. Определение числа и размеров холодильных камер.
6. Выбор строительно-изоляционных конструкций холодильных камер.
7. Теплотехнический расчет изоляции ограждающих конструкций.
8. Расчет теплопритоков.
9. Определение тепловой нагрузки для подбора камерного оборудования и компрессора.
10. Выбор холодильного агрегата и распределение испарителей по камерам.
11. Поверочный расчет холодильной установки.
12. Размещение холодильного оборудования.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Холодильные машины и установки», 8 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1...8, второй вопрос из диапазона вопросов 9...16 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Холодильные машины и установки»

1. Холодопроизводительность, потребляемая мощность и коэффициент подачи поршневого компрессора.
2. Требования к схемам узла подачи хладагента при работе установок непосредственного охлаждения. Возможные способы подачи хладагента в охлаждающие приборы.

Составил: к.т.н., доцент каф. ТТФ

Будасова С.А.

Утверждаю: зав. кафедрой ТТФ, д.т.н., профессор

(подпись)

Чичиндаев А.В.

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0...10 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при

ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 11...20 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 21...30 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 31...40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Холодильные машины и установки»

1. Холодопроизводительность, потребляемая мощность и коэффициент подачи поршневого компрессора.
2. Винтовые холодильные компрессоры. Принцип действия, достоинства. Способы снижения утечек газа в этих компрессорах.
3. Кожухотрубные горизонтальные и вертикальные конденсаторы. Назначение, особенности конструкции аммиачных и фреоновых конденсаторов.
4. Пластинчатые и воздушные конденсаторы. Назначение и особенности конструкции.
5. Испарительные конденсаторы. Конструктивная схема, принцип работы.
6. Кожухотрубные испарители с межтрубным и внутритрубным кипением хладагента. Особенности конструкции аммиачных и фреоновых испарителей.
7. Пластинчатые испарители для охлаждения воздуха. Охлаждающие батареи и воздухоохладители, особенности конструкции.
8. Конструктивная схема и особенности работы одноступенчатых компрессоров при наличии нескольких температур кипения.
9. Конструктивная схема и особенности функционирования узла конденсатора и линейного ресивера.
10. Требования к схемам узла подачи хладагента при работе установок непосредственного охлаждения. Возможные способы подачи хладагента в охлаждающие приборы.
11. Требования, предъявляемые к схемам холодильных установок.
12. Безнасосные способы подачи хладагента в охлаждающие приборы под действием разности давлений конденсации и кипения (возможные схемы, определение количества хладагента, которое должно испаряться в охлаждающих приборах, понятие кратности циркуляции хладагента).
13. Насосный способ подачи хладагента в охлаждающие приборы (схема, достоинства этой схемы по сравнению с безнасосными схемами подачи хладагента в охлаждающие

приборы).

14. Определение диаметров трубопроводов на стороне всасывания и нагнетания парокомпрессионной холодильной установки.

15. Способы расчета конденсатора, испарителя и трубопроводов.

16. Устройство маслоотделителей (особенности конструкции аммиачного и фреонового маслоотделителей).

Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Холодильные машины и установки», 8 семестр

1. Методика оценки.

Задание:

В рамках курсовой работы по дисциплине студенты должны выполнить расчет термодинамических, энергетических и гидравлических параметров теоретического цикла двухступенчатого процесса холодильной машины с системой «экономайзер» с использованием зарубежных программ «CoolPack», «Solkan» и «Bitzer» в соответствии с исходными данными варианта (вариантов 20). При выполнении курсовой работы студенты обязаны пользоваться нормативно-технической документацией (НТД), действующей на данный момент.

Структура:

- Титульный лист, оформленный по стандарту
- Задание, оформленное по стандарту
- Содержание, с указанием №№ страниц
- Основная часть: студент на основе исходных данных с использованием программы «CoolPack» строит теоретические холодильные циклы в "lgr-i" и "T-s" диаграммах; проводит расчет энергетических параметров по классической методике и по программе «Solkan»; с учетом рекомендуемых скоростей в паровых и жидкостных трубопроводах студент определяет их внутренние диаметры; в последующем производится выбор винтового компрессора по программе «Bitzer», а по результатам расчетных оценок – выбор испарителя, конденсатора, экономайзера и типа ТРВ для испарителя.
- Анализ полученных результатов
- Заключение
- Список литературы
- Графический материал должен быть представлен двумя листами формата А3 и включать:

1. принципиальную схему холодильной машины с указанием технических устройств и характерных точек.
2. теоретические "lgr-i" и "T-s" диаграммы, с указанием принятых в принципиальной схеме соответствующих характерных точек.

Требования к оформлению контрольных работ

Курсовую работу следует выполнить на ПК в соответствии с требованиями оформления, предусмотренными в НГТУ. Пояснительную записку КР в объеме 15...20 листов следует выполнять письменно. Формат А 4, поля: сверху - 2 см, слева – 1,5 см, внизу – 2,0 см, справа - 3,0 см. Шрифт набора *Times New Roman* 14 пунктов. Выравнивание текста по ширине. Межстрочный интервал 1,5.

Этапы выполнения и защиты:

Задание выдается на второй неделе семестра. Выполняется поэтапно с еженедельными консультациями у преподавателя. Защита осуществляется не позднее зачетной недели.

Оцениваемые позиции:

Глубина проработки и понимания материала.

2. Критерии оценки.

- работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части КР, отсутствует анализ объекта, расчетные параметры не обоснованы, расчетные зависимости не выбраны или не соответствуют современным требованиям, отсутствует анализ полученных результатов, оценка составляет 49 и менее баллов.
- работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части КР выполнены формально, имеются существенные ошибки и недочеты, оценка составляет от 50 до 72 баллов.
- работа считается выполненной **на базовом** уровне, если КР выполнена в полном объеме, но имеются не существенные недочеты, оценка составляет от 73 до 86 баллов.
- работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, расчетные параметры и зависимости обоснованы, результаты расчетов проанализированы и отвечают современным требованиям, оценка составляет от 87 до 100 баллов.

3. Шкала оценки.

В общей оценке по дисциплине баллы за работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем курсовой работы.

Перечень тем и варианты заданий приведены в соответствующих методических указаниях.

5. Перечень вопросов к защите курсовой работы.

1. Особенности построения теоретических холодильных циклов в „Т – s” и „lgP – i” диаграммах.
2. Теоретические циклы двухступенчатых холодильных машин.
3. Действительные циклы двухступенчатых холодильных машин.
4. Характеристика программы “CoolPack”, ее особенности.
5. Методика расчета энергетических параметров холодильных циклов.
6. Расчет энергетических параметров холодильных циклов с использованием программы “Solkane”.
7. Холодопроизводительность, потребляемая мощность и коэффициент подачи компрессора, принципы выбора .
8. Расчет и выбор компрессора с помощью программы “Bitzer”.
9. Расчет потребной площади поверхности и выбор испарителя.
10. Расчет потребной площади поверхности и выбор конденсатора.
11. Расчет и выбор экономайзера.
12. Расчет и выбор ТРВ для испарителя.