Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 15.11.2026 16:33:33
Уникальный программный ключ:
b066544bae1e449cd8bfce392f7224a676a27100

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»

Кафедра холодильной и торговой техники имени Осокина В.В.
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ХТТ им. Осокина В.В.

_____ Ржесик К.А.
(подпись)

КАФЕДРА ХОЛОДИЛЬНОЙ И ТОРГОВОЙ ТЕХНИКИ ИМЕНИ ОСОКИНА В.В.

«_19_» ____февраля____ 2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по учебной дисциплине

Б1.В.ДВ.05.02 Компьютерные технологии в проектировании
(шифр и наименование учебной дисциплины, практики)

13.03.03 «Энергетическое машиностроение»
(код и наименование направления подготовки)

Холодильные машины и установки
(профиль)

Разработчик:
доцент _____ Дёмин Михаил Владимирович
(должность) (подпись)

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры от «_19_» __02___ 2024 г., протокол № _24_

Донецк 2024 г.

1. Паспорт

оценочных материалов по учебной дисциплине

__Б1.В.ДВ.05.02 Компьютерные технологии в проектировании____

(наименование учебной дисциплины)

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной дисциплины(модуля) или практики:

№ п/п	Код контроли-руемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля)	Этапы формирования (семестр изучения)	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	ПК-1	Способность к конструкторской деятельности	Тема 1. Разработка чертежа боковой панели	8	8
			Тема 2. Разработка чертежа задней стенки	8	8
			Тема 3. Разработка чертежа компрессорной ниши и основания	8	8
			Тема 4. Разработка чертежа плоскости сервировочной	8	8
			Тема 5. Разработка чертежа двери морозильного отделения	8	8
			Тема 6. Разработка чертежа двери холодильного отделения	8	8
			Тема 7. Разработка чертежа компрессорного агрегата	8	8
			Тема 8. Разработка чертежа блока испарителя морозильного отделения	8	8
			Тема 9. Разработка чертежа испарителя холодильного отделения	8	8
			Тема 10. Разработка чертежа воздухоохладителя	8	8
			Тема 11. Разработка чертежа конденсатора холодильного агрегата		

2. Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 2.1 – Показатели оценивания компетенций

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины, практики[1]	Наименование оценочного средства
1	ПК-1 Способность к конструкторской деятельности	ПК-1.1 Подготавливает элементы документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ; ПК-1.2 Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований; ПК-1.3 Способен разрабатывать с использованием систем автоматизированного проектирования (далее - CAD-системы) и систем автоматизированной технологической подготовки производства (далее - CAPP-системы) технологические процессы изготовления машиностроительных изделий.	Тема 1. Разработка чертежа боковой панели	опрос, коллоквиум, тест
			Тема 2. Разработка чертежа задней стенки	коллоквиум, контрольная работа, тест
			Тема 3. Разработка чертежа компрессорной ниши и основания	коллоквиум, тест
			Тема 4. Разработка чертежа плоскости сервировочной	коллоквиум, контрольная работа, тест
			Тема 5. Разработка чертежа двери морозильного отделения	Контрольная работа (ТМК 1)
			Тема 6. Разработка чертежа двери холодильного отделения	Контрольная работа
			Тема 7. Разработка чертежа компрессорного агрегата	опрос, коллоквиум, тест
			Тема 8. Разработка чертежа блока испарителя морозильного отделения	Контрольная работа
			Тема 9. Разработка чертежа испарителя холодильного отделения	Контрольная работа
			Тема 10. Разработка чертежа воздухоохладителя	коллоквиум, контрольная работа, тест
			Тема 11. Разработка чертежа конденсатора холодильного агрегата	коллоквиум, контрольная работа, тест (ТМК 2)

Таблица 2.2 – Критерии и шкала оценивания по оценочному материалу «Опрос»

Шкала оценивания	Критерии оценивания
11-15	ответ дан на высоком уровне (обучающийся в полной мере ответил на поставленный вопрос, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
6-10	ответ дан на среднем уровне (обучающийся в целом ответил на поставленный вопрос, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
0-5	ответ дан на низком уровне (обучающийся допустил существенные неточности, с ошибками, и т.п.); на неудовлетворительном уровне или не дан вовсе (обучающийся не готов, затрудняется ответить и т.п.)

Таблица 2.3 – Критерии и шкала оценивания по оценочному материалу «Тесты»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
11-15	ответы на тестовые задания показали высокий уровень знаний (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
6-10	ответы на тестовые задания показали средний уровень знаний (правильные ответы даны на 75-89%вопросов/задач)
1-5	ответы на тестовые задания показали низкий уровень знаний (правильные ответы даны на 60-74%вопросов/задач)
0	ответы на тестовые задания показали неудовлетворительный уровень знаний(правильные ответы даны менее чем 60%)

Таблица 2.4 – Критерии и шкала оценивания по оценочному материалу «Контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
26-40	контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
11-25	контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89%вопросов/задач)
1-10	контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 60-74%вопросов/задач)
0	контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем 60%)

3. Перечень оценочных материалов

№ п/п	Наименование оценоч-ного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного материала
1	Опрос	средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой учебной дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний	вопросы по темам/разделам учебной дисциплины

		обучающегося по учебной дисциплине или определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	
2	Коллоквиум	средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов учебной дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися. Максимальное количество баллов по коллоквиуму составляет 10 баллов по каждому смысловому модулю.	собеседования преподавателя с обучающимися
3	Тесты	система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. система контрольных заданий определенной формы и содержания, позволяющих объективно оценить уровень знаний по теме, разделу или учебной дисциплине в целом. Представленные тестовые задания позволяют оценить уровень знаний студентов и имеют только один верный ответ. Максимальное количество баллов по тестам составляет 10 баллов по каждому смысловому модулю.	фонд тестовых заданий
4	Контрольная работа	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме, разделу или учебной дисциплине.	комплект контрольных заданий по вариантам

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Оценочные материалы по дисциплине «Компьютерные технологии в проектировании» разработаны в соответствии с ОПОП ВО и рабочей программы учебной дисциплины «Компьютерные технологии в проектировании».

Логика построения рабочей программы дисциплины «Компьютерные технологии в проектировании» ориентирована на формирование системы профессиональных знаний и навыков по компьютерным технологиям в проектировании холодильной техники, которые отвечали бы новым тенденциям и перспективным требованиям подготовки высококвалифицированных специалистов.

Структура дисциплины «Компьютерные технологии в проектировании» представлена двумя смысловыми модулями: смысловой модуль 1. «Компьютерные технологии при моделировании холодильного шкафа в САПР»; смысловой модуль 2. «Проектирование чертежей холодильного оборудования в программе AutoCAD».

При изучении учебной дисциплины в течение семестра обучающийся может набрать максимально 100 баллов. Минимальное количество баллов составляет 60 баллов.

Система оценивания всех видов работ по учебной дисциплине «Компьютерное проектирование холодильной техники» приведена в таблице 1.

Таблица 1

Система начисления баллов по текущему контролю знаний

Максимально возможный балл по виду учебной работы					
Смысловые модули	Текущая аттестация				Итого
	Опрос	Коллоквиум	Тест	Контрольная работа (ТМК)	

Смысловой модуль 1 Расчет холодильного шкафа и агрегата	10	10	10	10	40
Смысловой модуль 2 Разработка чертежа холодильного прибора	10	10	10	30	60
Итого:	20	20	20	40	100

Для выполнения заданий, предусмотренных оценочными материалами, обучающийся должен пройти предварительную теоретическую и практическую подготовку на лабораторных занятиях, а также при самостоятельном изучении литературных источников.

Текущий контроль знаний обучающихся осуществляется на основании оценки систематичности и активности по каждой теме программного материала дисциплины.

Текущий контроль знаний осуществляется с помощью опроса, коллоквиумов и тестов по каждой теме, предусмотренных для отдельных тем дисциплины, а также выполнение контрольной работы.

В конце изучения каждого смыслового модуля обучающийся выполняет текущую модульную контрольную работу по закрепленному варианту. Максимально возможное количество полученных баллов по результатам решения контрольной работы составляет 10 баллов (ТМК 1) и 30 баллов (ТМК 2).

Промежуточная аттестация по дисциплине «Компьютерные технологии в проектировании» осуществляется в форме зачёта с оценкой. Зачёт проводится в письменной форме по предложенному перечню вопросов, и выполнении графической части.

Относительно распределения баллов на итоговом контроле оценки знаний, умений и навыков обучающихся по результатам выполнения заданий используется нижеприведенная шкала оценивания.

Оценка ответа на теоретические вопросы осуществляется по следующей шкале:

1-2 баллов – представлено только общее представление теоретического вопроса;

3-5 баллов – ответ содержит определение терминологии, основных положений излагаемого вопроса;

6-8 баллов – ответ содержит определение терминологии, основных положений излагаемого вопроса, прослеживается логичность последовательность изложения вопроса;

9-10 баллов – ответ содержит всестороннее освещение теоретического вопроса, прослеживается логичность и последовательность изложения.

Максимальное количество баллов за теоретические вопросы – 60 баллов (по 10 баллов за каждый вопрос).

Оценка тестовых заданий осуществляется по следующей шкале:

За каждый правильный ответ начисляется по 0,5 балла. Максимальное количество баллов за тесты составляет 10 баллов.

В результате зачёта обучающийся может набрать максимально 100 баллов, а минимально – 60 баллов, которые суммируются из баллов, уже набранными на протяжении семестра.

Таблица 2

Распределение баллов, которые получают обучающиеся

Текущее тестирование и самостоятельная работа						Сумма в балах
Смысловой модуль N 1				Смысловой модуль N 2		
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	100
10	10	10	10	30	30	

Таблица 3

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.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Опрос как важнейшее средство развития мышления и речи обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену.

Контрольная работа по учебной дисциплине **«Компьютерные технологии в проектировании»** выполняется в аудиторной форме по итогам изучения смыслового модуля 1 и 2. (см. п. 3). Время выполнения ограничивается датой проведения зачёта.

Критериями оценки такой работы становятся: соответствие содержания ответа вопросу, понимание базовых категорий темы, использование в ответе этих категорий, ссылки нормативно-правовые акты, грамотность, последовательность изложения. Квалифицированное выполнение графической части в соответствии с ЕСКД.

Примеры типовых контрольных заданий

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий национальный университет экономики и торговли
имени Михаила Туган-Барановского»

Кафедра__холодильной и торговой техники имени Осокина В.В._____
(наименование кафедры)

РАБОТА СТУДЕНТА №1
по дисциплине «Компьютерные технологии в проектировании»
на тему: Разработка чертежа боковой панели**.**

Вариант № _____

Выполнил (а)_____Ф.И.О_____

Студент (кА) 4 курса группы _____

Направление подготовки _____ ,

профиль _____

Проверил:

канд. техн. наук., доцент_____Дёмин М.В.

Донецк 20___г.

Исходные данные для выполнения лабораторной работы

При выполнении данной работы используются данные, которые выбираются в зависимости от последних двух цифр зачетной книжки.

Таблица 1 - исходные данные

Предпоследняя цифра	$T_{хк/мк}$, °C	$T_{окр}$, °C	Последняя цифра	$V_{вн}$, дм^3	$G_{пр}$, кг	$C_{пр}$, кДж/кг
0	-18	32	0	350	5	2,8
1	5	30	1	370	10	2,9
2	5	35	2	380	11	3,0
3	8	33	3	400	9	3,1
4	3	32	4	420	8	3,2
5	4	31	5	450	12	3,3
6	2	34	6	470	10	3,4
7	1	35	7	500	9	3,5
8	0	36	8	530	11	2,8
9	-18	30	9	550	3	2,9

Разработка чертежа холодильного шкафа

1 Предварительные настройки

Перед началом работы на ПК необходимо выполнить предварительные настройки рабочего стола программного пакета AutoCAD.

Если цвет рабочего стола отличен от приемлемого вам – необходимо в меню «Инструменты», затем «Настройки», «Экран» провести изменение цветовой палитры (обратите внимание, что левая часть диалогового окна отвечает именно за цвет рабочего стола).

Нажмите правой кнопкой мыши по функциональной закладке «Привязки», находящейся в нижней части экрана. В развернувшемся меню выберите команду «настроить». Укажите необходимые привязки, которыми будете пользоваться (самые часто используемые – конечная точка, середина, ближайшая, нормаль).

Аналогично необходимо сделать с функциональной закладкой «Вес». В появившемся диалоговом окне необходимо переместить челнок видимой толщины линии на минимальное значение (максимально влево).

Обратите внимание на то, что на рабочем столе этого программного пакета необходимо наличие следующих функциональных линеек – «Рисование», «Модификация», «Размеры», «Объектная привязка». Если некоторые из перечисленных линеек отсутствуют, нажмите правую кнопку мыши по любой из имеющихся линеек и в появившемся меню выберете недостающие.

2 Проектирование шкафа БХП.

В зависимости от номера варианта (таблица 1) необходимо выбрать следующие параметры холодильника: внутренний объем, температура окружающего воздуха, температура в холодильной камере, количество продукта, масса продукта, количество камер.

Зная внутренний объем холодильника, площадь его основания назначают высоту шкафа (H_x). Для холодильника двух- или трех камерного расчетная высота находится в пределах 1,3…1,9 м.

Работа на ЭВМ. При помощи команды «Прямоугольник» вырисовываем внутренний шкаф холодильника. Он имеет заданную высоту и заданную глубину (на рисунке ширину). Расстояние между внутренней и наружной поверхностями холодильника не одинаково. Это связано с различной толщиной термоизоляции холодильника. Например, толщина задней стенки и компрессорной ниши, составляет 68 мм, боковых стенок – 55 мм, двери – 48 мм, верхней горизонтальной стенки – 52 мм, нижней – 42 мм.

Решения данной задачи рекомендуется выполнить в следующей последовательности:

При помощи команды «Подобие» вырисовывается прямоугольник, стороны которого равноудалены от всех сторон внутреннего шкафа.

Значение этого удаления можно принять 50 мм. Затем при помощи команды «Расчленить» разбиваем наружный прямоугольник на отдельные отрезки. Перемещаем их на соответствующие расстояния равные толщинам стенок. Это можно осуществить при помощи команды «Переместить». Например, наружную линию задней стенки переместить на 18 мм влево, наружную линию верхней горизонтальной стенки – на 2 мм вверх, наружную линию нижней горизонтальной стенки – на 8 мм вверх, нбаружную линию двери – на 2 мм влево. Затем разомкнутый контур наружного шкафа необходимо соединить.

Следующим этапом является прорисовка компрессорной ниши. Благодаря этой нише компрессор помещается в нижнюю часть холодильника, не выходя за габариты холодильника. Для проектирования данного элемента необходимо знать габаритные размеры компрессора который будет установлен в этот холодильник. Их можно узнать по окончанию теоретического расчета и подбора элементов холодильной машины. Определив марку компрессора по расчетной холодопроизводительности или по объему, описываемому поршнями, – определяем габаритные размеры компрессора (см. приложение 1). На высоте $H_н$ (высота компрессорной ниши) равной высоте компрессора проводим горизонтальный отрезок длинной равной 0,8 габаритной ширины компрессора ($0{,}8L_{км}$). Затем под углом 300° (-60°) чертим отрезок длиной 250 мм. Образованную горизонтальную и наклонную линии необходимо скопировать вверх и вправо на 68 мм, соответственно. При помощи команд «Обрезать» и «Продлить» необходимо создать замкнутый контур. На рисунке 1 представлено первоначальное изображение холодильного шкафа.

Проектируемый шкаф начинает приобретать очертания.

Следующим этапом является прорисовка внутренних и наружных поверхностей шкафа. Обратите внимание на расположение линий в нижней левой части чертежа (компрессорная ниша). Основными указаны те линии, которые формируют контур холодильника. Пунктирными линиями указываются вспомогательные линии, которые необходимо удалить при помощи команд «Обрезать» и «Удалить». На рисунке 2 приведены такие линии.

В верхней части проектируемого холодильника находится элемент, в котором сосредоточены приборы автоматики и управления работой холодильной машины – сервировочная плоскость. На профильном виде этот элемент изображается в виде прямоугольника имеющего высоту 30 мм и длину Lx + 50 мм (глубина холодильника плюс 50 мм). Сервировочная плоскость выходит за габариты задней стенки холодильника, защищая конденсатор от повреждения при перемещениях.

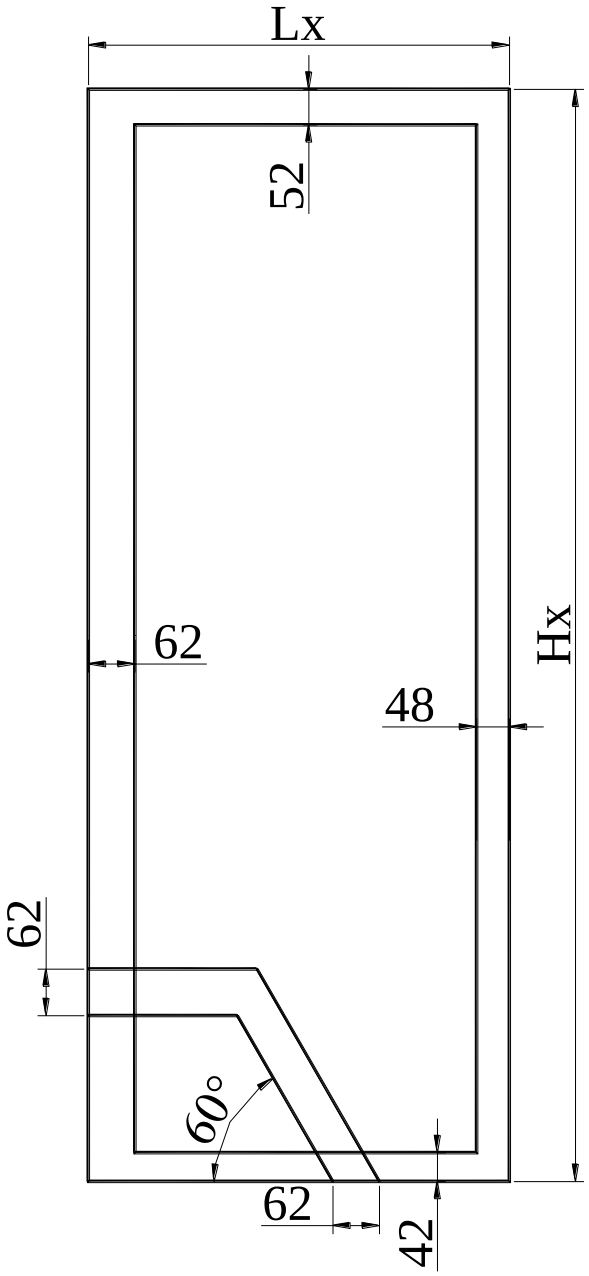


Рисунок 1 – Предварительная модель холодильного шкафа

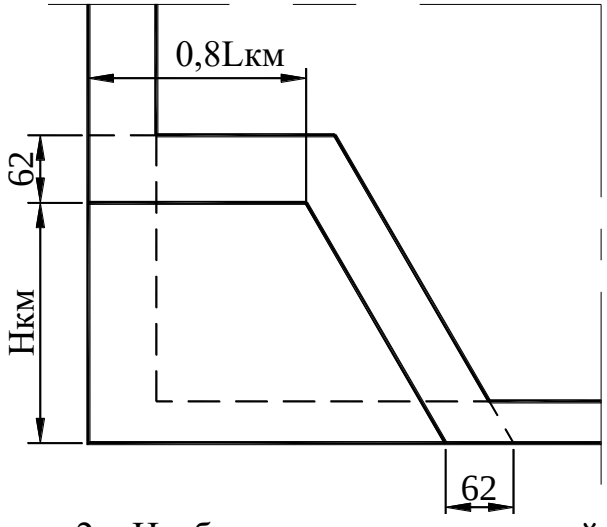
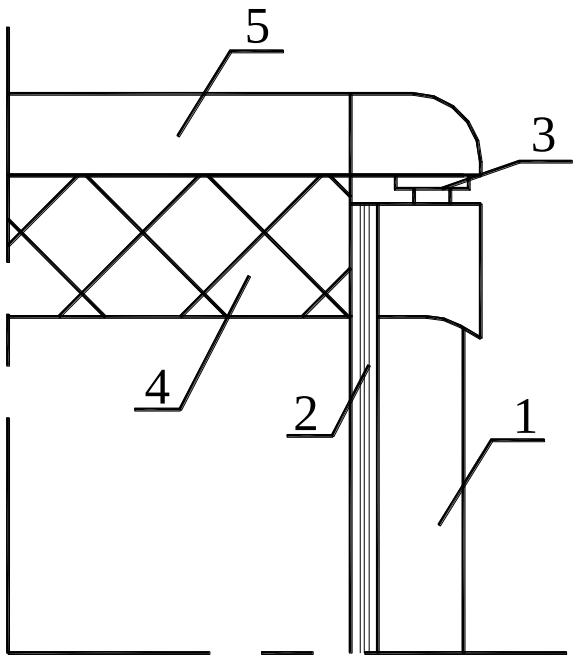


Рисунок 2 – Изображение компрессорной ниши

При помощи двух коротких вертикальных отрезков, проведенных из верхней правой и нижней правой точек внутреннего шкафа вверх и вниз соответственно, отделяем дверь холодильника от всей конструкции. Следует отметить, что дверь холодильника плотно прилегает к шкафу при помощи резинового магнитного уплотнителя толщиной 10…20 мм.

Если холодильник многокамерный, необходимо начертить простенок толщиной 30 мм, разделяющий камеры. При высоте холодильника 1,5м эта стенка будет располагается на высоте 0,8Нх. Если высота холодильника находится в пределах 1,7…2,0 м, то простенок будет располагаться на высоте $0,3…0,4H_x$.

Вся конструкция холодильника проектируется на специальном металлическом основании по контуру дна. Этот элемент изображается прямоугольником высотой 40 мм, длиной L_x. Дверные конструкции крепятся к шкафу холодильника на кронштейнах изображенных на рисунке 3.



1 - дверь;
2 – резиновый уплотнитель;
3 – верхний кронштейн крепления двери;
4 – ППУ;
5 – сервировочная плоскость.

Рисунок 3 – Изображение верхнего дверного кронштейна

Внутренний шкаф холодильника имеет направляющие для установки подвесных полок в охлаждаемом объеме. В однокамерных и двухкамерных холодильниках с верхним расположением морозильной камеры имеются контейнеры для хранения овощей и фруктов. Конструирование этих элементов осуществляется в зависимости от габаритных размеров холодильной камеры.

Готовые изделья, как правило, не имеют острых углов, это связано с технологическими особенностями производства и эргономическими требованиям. Поэтому одним из последних этапов проектирования шкафа является прорисовка сопряжений (при помощи одноименной команды).

Штриховка на разрезах наносится при помощи команды «Штриховка». Для этого в диалоговом окне производим выбор типа, шаг, угол наклона штриховки, а также способ заполнения объекта.

Проследите за тем, чтобы толщина всех основных линий должна была равна 0,8, а вспомогательных (штриховка, осевые линии, пунктирные) по толщине текущего слоя.

После компоновки первого листа необходимо поместить чертеж в соответствующий формат. Все чертежи выполняемые в данной работе, необходимо преобразовать в формат А1. Пример выполнения первого листа приведен в приложении 2.

Примеры типовых контрольных заданий

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий национальный университет экономики и торговли
имени Михаила Туган-Барановского»

Кафедра__холодильной и торговой техники имени Осокина В.В._____
(наименование кафедры)

РАБОТА СТУДЕНТА №11

по дисциплине «Компьютерные технологии в проектировании»
на тему: Разработка чертежа конденсатора холодильного агрегата**.**

Вариант № _____

Выполнил (а)_____Ф.И.О_____

Студент (кА) 4 курса группы _____

Направление подготовки _____ ,

профиль _____

Проверил:

канд. техн. наук., доцент_____Дёмин М.В.

Донецк 20___г.

Разработка чертежа холодильного прибора

1 Проектирование холодильного агрегата.

Проектирование холодильного агрегата начинают с конденсатора. Габаритные размеры конденсатора определяют расчетным путем, на основе расчета величины теплопередающей поверхности (см. расчетную часть). Для определения габаритных размеров конденсатора необходимо назначить наружный диаметр змеевика, шаг, диаметр ребра (если конденсатор ребристотрубчатый) и коэффициент оребрения. Можно принимать следующие параметры: диаметр трубки змеевика 4,75…6 мм, диаметр ребра 1,5…1,6 мм, шаг змеевика 40…60мм, коэффициент оребрения 3…10. Конструкция конденсатора принимается следующая: витки вертикальные, ребра горизонтальные. Как правило, конденсатор крепится вертикально на расстоянии от задней стенки холодильного шкафа 40…50 мм.

Изображение теплопередающей поверхности змеевика конденсатора представляет собой две вертикальные линии, расположенные на расстоянии от 4 до 6 мм друг от друга. Высота этих линий на 400 мм меньше полной высоты холодильника (полная высота холодильника плюс высота внутреннего шкафа, толщины верхнего перекрытия и пола, высота сервировочной плоскости, высота рамки основания). Копируем нарисованные линии в горизонтальной плоскости с шагом 40…60 мм. При помощи команды «Сопряжение» делаем змеевик замкнутым. Изображаем в верхней части конденсатора горизонтальное ребро заданного размера. Создаем линейный вертикальный массив (команда «Массив») со следующими параметрами: число строк 150, число столбов 1, расстояние между строками минус 8, расстояние между столбами 0, выбранным объектом является горизонтальное ребро. Если после выполнения заданного построения количество ребер будет отличным от желаемого – следует изменить количество ребер в указанной выше команде. Полученный элемент располагаем на задней стенки холодильника симметрично его вертикальной оси (см. рисунок 4).

Испаритель – теплообменный аппарат, предназначенный для передачи теплоты от охлаждаемого объема к холодильному агенту. В однокамерном холодильнике, как правило, применяют листовые прокатносварные испарители. Они устанавливаются на задней стенке внутреннего шкафа или между задней стенкой внутреннего шкафа и термоизоляцией (ППУ). Геометрические размеры этого теплообменного аппарата определяется расчетным путем. Ширина испарителя равна ширине внутренней камеры холодильника, толщина – 4…5 мм.

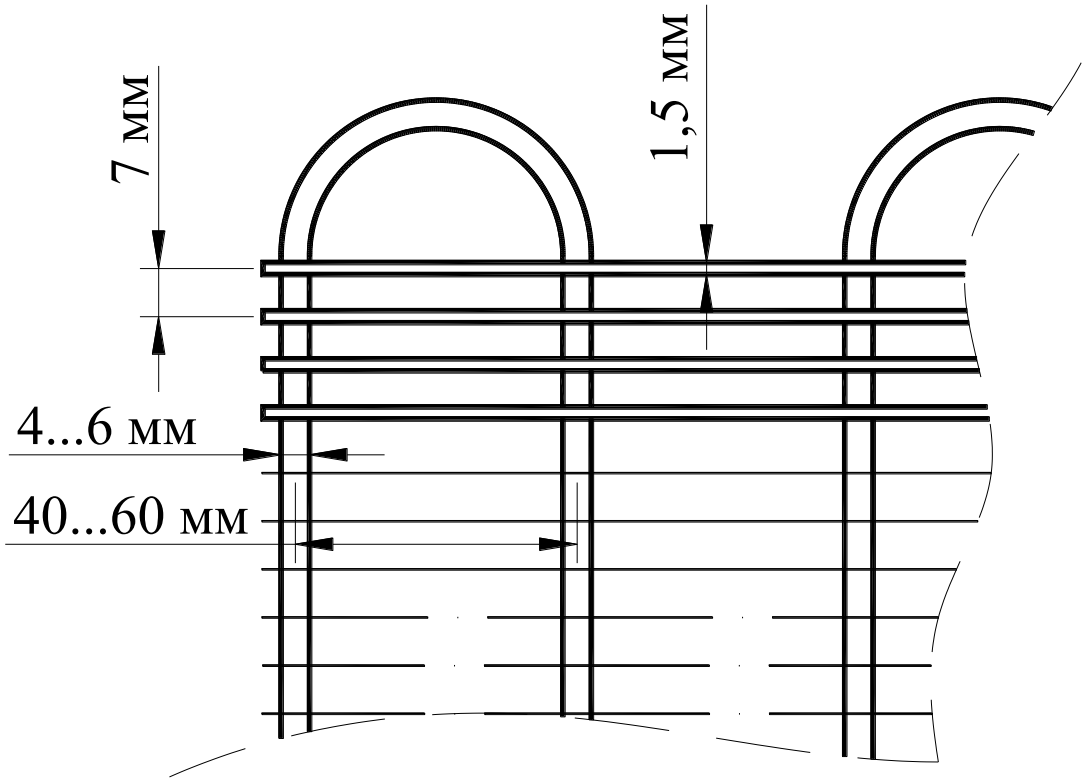


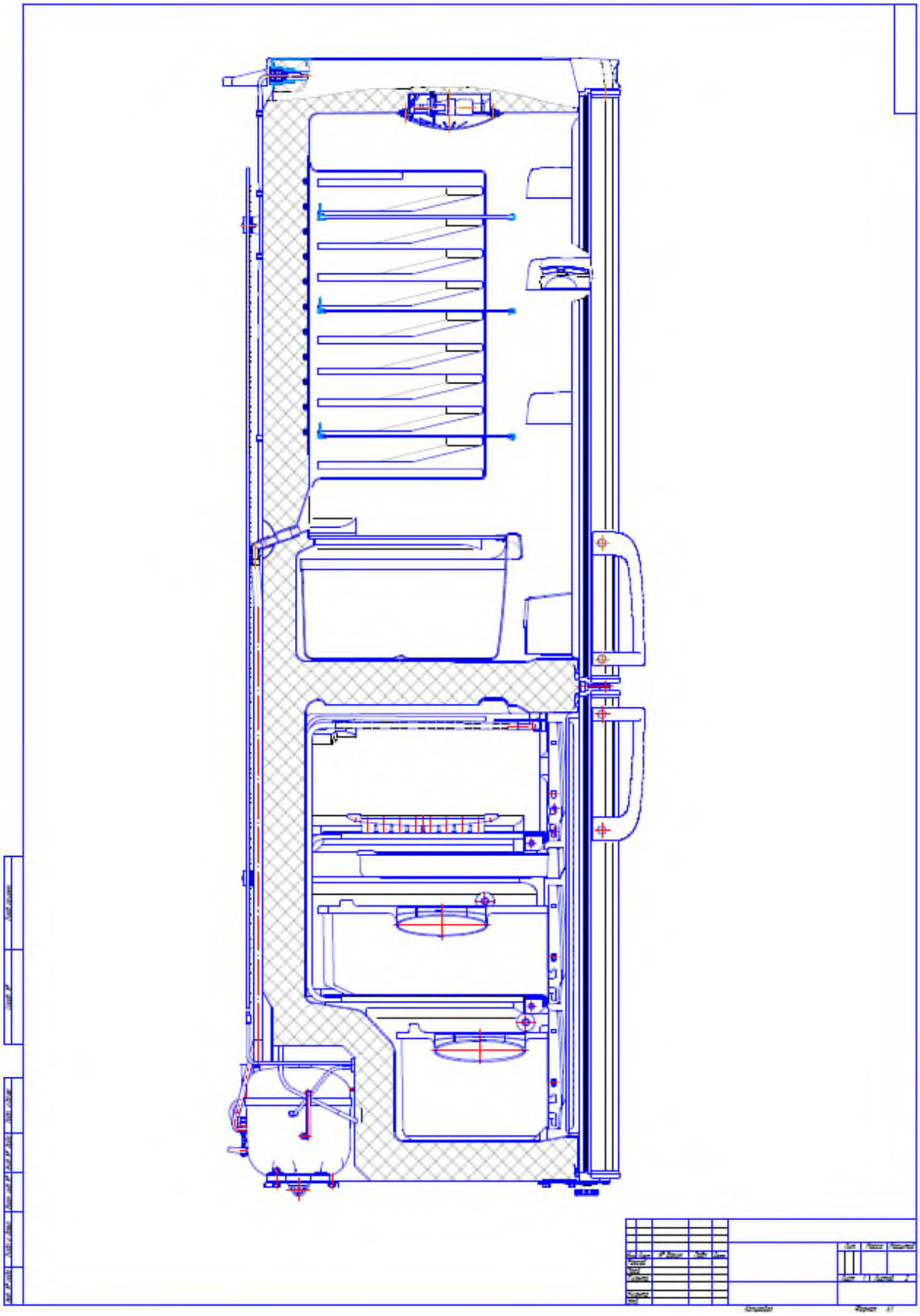
Рисунок 4 – Изображение проволочнотрубчатого конденсатора

Если холодильник двухкамерный с верхним расположением морозильной камеры, применяем О-образный прокатносварной испаритель который располагается по контуру морозильной камеры, формируя внутренний объем этой камеры. В случае нижнего расположения морозильной камеры – применяют листотрубный испаритель, который одновременно является полками. Диаметр змеевика испарителя 8мм, толщина полки 2 мм.

Габаритные размеры компрессора зависят от его марки. Определив стандартную холодопроизводительность компрессора или объем описываемый его поршнями, можно определить его марку. Каждая модель компрессора имеет свои габаритные размеры, представленные в приложении 1.

Высота холодильника, размеры компрессорной ниши, компрессора и сервировочной плоскости известны благодаря разработке первого листа. Полная ширина холодильника равна ширине внутреннего шкафа плюс толщины боковых теплоизоляционных конструкций.

В завершающей стадии проектирования второго листа необходимо дочертить соединительные трубопроводы, провода электропроводки, пускозащитное реле и патрубок для слива талой воды. Произвести масштабирование и компоновку листа в соответствии с форматом А1. Пример выполнения второго листа приведен в приложении 2.



Перечень вопросов для опроса/подготовки обучающихся к зачёту:

1. Какие параметры являются определяющими при расчете холодильного прибора?
2. Какие материалы входят в конструкцию ограждений холодильника.
3. Каково назначение эмали применяющейся на поверхности металлических элементов шкафа холодильного прибора?
4. Какой материал используется в качестве теплоизоляционного?
5. В чем преимущества использования ППУ в оградительных элементах конструкции холодильного прибора?
6. Приведите уравнение суммарного теплопритока в охлаждаемый объем?
7. По какой формуле определяется теплоприток вследствие разности температуры внутри и снаружи холодильника?
8. Коэффициент теплопередачи ограждения зависит от …?
9. Что такое эксплуатационные теплопритоки?
10. Как производится расчет теплопритока от хранящихся продуктов в холодильнике?
11. Какие технические параметры характеризуют работу холодильной машины?
12. Дайте развернутое определение холодопроизводительности холодильной машины.
13. Дайте развернутое определение понятия КРВ.
14. Какие характеристики работы холодильной машины влияют на КРВ?
15. Каков вид компрессоров использующихся в холодильных агрегатах малой холодильной техники?
16. По какому расчетному параметру происходит подбор компрессора?
17. Конструктивные особенности конденсаторов применяемых в малой холодильной технике
18. По какому расчетному параметру происходит подбор конденсатора?
19. Конструктивные особенности испарителей применяемых в малой холодильной технике.
20. По какому расчетному параметру происходит подбор испарителя
21. Основное предназначение программы AutoCAD.
22. Дайте описание основных функций программы AutoCAD.
23. Опишите основные элементы панели «Рисование».
24. Опишите основные элементы панели «Объектной привязки».
25. Опишите элементы панели «Размеры».
26. Опишите основные элементы панели «Модификация».
27. Как производится настройка рабочего стола в программе AutoCAD.
28. Как производится настройка цвета линии в программе.

29. Как производится настройка толщины линии в программе.
30. Как пользоваться «меню правой кнопки» «мышки».
31. Как произвести настройку объектной привязки в программе.
32. Расскажите о предназначении кнопки «нижнего» меню – «ОРТО».
33. Расскажите о предназначении кнопки «нижнего» меню – «ВЕС».
34. Расскажите о предназначении кнопки «нижнего» меню – «ПОЛАР».
35. Расскажите о предназначении кнопки «нижнего» меню – «ГРИД».
36. Расскажите о предназначении кнопки «нижнего» меню – «СНЕП».
37. Предназначение слоев в программе AutoCAD.
38. Как создать новый слой в программе AutoCAD.
39. Как происходит вставка объекта из программы AutoCAD в другие программы.
40. Как происходит формирование интерфейса рабочего стола программы AutoCAD.
41. Настройка размерного стиля.
42. Настройка текстового стиля.
43. Настройка стиля точки.
44. Настройка стиля мультилинии.
45. Как происходит рисование окружности по двум точкам.
46. Как происходит рисование параллелепипедов по размерам.
47. Что такое абсолютная система координат в программе AutoCAD.
48. Что такое относительная система координат в программе AutoCAD.
49. Какие существуют способы рисования линии в программе AutoCAD.
50. Чем отличается функция МТЕКСТ от ДТЕКСТ.
51. Как производится штриховка объектов.
52. Как производится настройка типа линии.
53. Основные команды функции «Свойства».
54. Основные подкоманды функции «Увеличения».
55. Опишите функции команды «Взрыв».
56. Предназначение командной строки в программе AutoCAD.
57. Как создаются и используются файлы «ТЕМП».
58. Что такое AutoCAD Today.

Тестовые задания:

1. Значение коэффициента теплоотдачи для горизонтальных стенок увеличивается на 30% если
   - *а)* Теплоотдающая поверхность обращена кверху
   - *б)* Теплоотдающая поверхность обращена книзу
   - *в)* Нет правильного ответа

2. Для горизонтальных стенок, охлаждаемых снизу, значение коэффициента теплоотдачи
   - *а)* Увеличивается на 30%
   - *б)* Уменьшается на 30%
   - *в)* Уменьшается на 70%

3. Для определения теплопритоков через ограждающие конструкции холодильника задаемся значением
   - *а)* Коэффициента теплопроводности
   - *б)* Коэффициента теплопроводности и кинематической вязкости
   - *в)* Коэффициентов теплопроводности, кинематической вязкости и критерием Прандля

4. Для проектирования холодильного шкафа необходимо знать
   - *а)* Требуемую температуру в холодильной камере и температуру окружающей среды
   - *б)* Требуемую температуру в холодильной камере и температуру окружающей среды, вид продукта
   - *в)* Требуемую температуру в холодильной камере и температуру окружающей среды, вид продукта и массу продукта

5. Значение коэффициента теплоотдачи для горизонтальных стенок
   - *а)* увеличивается на 30% если
   - *б)* Теплоотдающая поверхность обращена кверху
   - *в)* Теплоотдающая поверхность обращена книзу
   - *г)* Нет правильного ответа

6. Для определения теплопритоков через ограждающие конструкции холодильника задаемся значением
   - *а)* Коэффициента теплопроводности
   - *б)* Коэффициента теплопроводности и кинематической вязкости
   - *в)* Коэффициентов теплопроводности, кинематической вязкости и критерием Прандля

7. Теплоприток в охлаждаемый объем вследствие разности температур определяется:

а) $Q = \alpha \cdot F\left(t_{окр} - t_{хк}\right)$

б) $Q = K \cdot F\left(t_{окр} - t_{хк}\right)$

в) $Q = \dfrac{K}{F\left(t_{окр} - t_{хк}\right)}$

г) $Q = \dfrac{F\left(t_{окр} - t_{хк}\right)}{K}$

8. Значение числа Нюссельта определяется

а) $Nu = \dfrac{C}{(Gr \cdot \mathrm{Pr})^n}$

б) $Nu = \dfrac{(Gr \cdot \mathrm{Pr})^n}{C}$

в) $Nu = C(Gr \cdot \mathrm{Pr})^n$

г) $Nu = C(\dfrac{Gr}{\mathrm{Pr}})^n$

9. Определяющим размеров в формуле $\alpha_{нар} = \dfrac{Nu \cdot \lambda}{l}$ называют:

а) Размер двери холодильника
б) Размер основания холодильника
в) Высота для вертикальной стенки
г) Ширина для вертикальной стенки

10. Коэффициент рабочего времени компрессора это:

а) Отношение общего времени работы агрегата к суткам
б) Произведение общего времени работы агрегата ко времени работы компрессора
в) Отношение времени работы компрессора к общему времени работы агрегата за определенный период времени
г) Произведение холодопроизводительности компрессора на время

11. Дополнительная нагрузка на испаритель от конденсатора можно определит:

а) $Q_{1доп} = F \cdot \left(t_{кс} - t_{0ср}\right)$

б) $Q_{1доп} = \lambda \cdot F \cdot \left(t_{кс} - t_{0ср}\right)$

в) $Q_{1доп} = \delta \cdot F \cdot \left(t_{кс} - t_{0ср}\right)$

г) $Q_{1доп} = \dfrac{\lambda}{\delta} \cdot F \cdot \left(t_{кср} - t_{0ср}\right)$

12. К эксплуатационным теплопритокам можно отнести теплопритоки от:

а) Открывания дверей
б) Хранящихся продуктов
в) Тары хранящихся продуктов

г) Людей находящихся в помещении

13. Следует ли учитывать тару при расчете теплопритока от хранения продукта

а) Да
б) Нет
в) Не всегда

14. Кипение холодильного агента в испарителе согласно цикла работы холодильной машины происходит:

а) Адиабатно
б) Изобарно, изотермически
в) При постоянном значении энтальпии

15. В холодильных агрегатах бытовых холодильников применяются компрессора:

а) Сальниковые
б) Бессальниковые
в) Герметичные
г) Полугерметичные

16. Конденсация холодильного агента в системе холодильника происходит

а) Адиабатно
б) Изобарно, изотермически
в) При постоянном значении энтальпии

17. При использовании прокатносварного испарителя в морозильной камере движение воздуха происходит:

а) Естественным образом
б) Принудительно
в) Не происходит циркуляции воздуха

18. В качестве дросселирующего устройства в бытовом холодильнике применяется

а) ТРВ
б) РВ
в) Капиллярная трубка

19.Обозначение энергосберегающего компрессора –

а) ОК
б) ЭК
в) МК

20. Обозначение озоноразрушающего компрессора следующее

а) ОК

б) ЭК
в) МК

21. Обозначение модернизированного компрессора следующее
а) ОК
б) ЭК
в) МК

22. Команда 2P (2T) позволяет чертить окружность по
а) Двум точкам
б) Трем точкам
в) Точке, точке, радиусу

23. Ортогональное черчение позволяет
а) Чертить объекты в произвольных направлениях
б) Чертить объекты в направлениях ось X и Y
в) Чертить твердотельные изображения

24. Знак @ в командной строке позволяет
а) Переводить единицы измерения из метров в миллиметры
б) Разбивать отрезки на определенное количество частей
в) Построить массив
г) Перевести абсолютную систему координат в относительную

25. Полилиния – это
а) Отрезок
б) Прямоугольник
в) Геометрический объект, состоящий из нескольких объектов
г) Непрерывная линия, состоящая из вертикальных и горизонтальных отрезков

26. Команда offset (подобие) позволяет
а) Обрезать отрезок в точно указанном месте
б) Изменять масштаб
в) Изменять геометрические размеры объекта на определенно указанную величину в точно указанном направлении

27. Изменить размер фаски можно с помощью подкоманды
а) Polyline (полилиния)
б) Distance (фаска)
в) Angle (угол)
г) Trim (обрезка)

28. Можно ли изменить размеры объекта при помощи команды Свойства
   а) Да
   б) Нет
   в) Можно если объект не закреплён
   г) Может если при использовании команды Свойства нажать на F5

29. Объектные привязки – это…
   а) Геометрические объекты
   б) Характерные специальные точки объектов
   в) Специальные углы объектов
   г) Специальный цвет объектов

30. Команда «массив» позволяет…
   а) Изменить масштаб объекта
   б) Изменить количество углов объекта
   в) Изобразить определенное количество объектов в определенной последовательности
   г) Изображать окружности

31. Ортогональное черчение позволяет
   а) Чертить объекты в произвольных направлениях
   б) Чертить объекты в направлениях ось X и Y
   в) Чертить твердотельные изображения

32. Визуальное отображение толщины линии включается при помощи функции
   а) ORTHO (орто)
   б) OSNAP (опр)
   в) GRID (сетка)
   г) LWT (вес)

33. С помощью функции Properties (свойства) можно просматривать и изменять
   а) Все свойства объектов
   б) Геометрические параметры объектов
   в) Цвет объектов
   г) Толщину объектов

34. Команда Offset (подобие) позволяет
   а) Переместить объект
   б) Скопировать объект
   в) Построить объект равноудаленный от всех точек имеющегося объекта

35. Команда Scale (масштаб) позволяет
- *а)* Изменять масштаб объекта
- *б)* Геометрические параметры объекта
- *в)* Толщину объекта
- *г)* Цвет объекта

36. При использовании в графической части листов формата А4 допускается ориентация их:
- *а)* Книжная
- *б)* Альбомная
- *в)* И книжная, и альбомная

37. Толщину линии можно изменять при помощи
- *а)* Функции ВЕС, и команды свойства
- *б)* Функции ОБЪЕКТНАЯ ПРИВЯЗКА
- *в)* Функции СЕТКА
- *г)* Функции ОРТО

38. Команда Сопряжение позволяет
- *а)* Изменять размеры фаски
- *б)* Изображать сопряжения
- *в)* Изображать сопряжения и фаски
- *г)* Изображать сглаженные линии

39. Команда Многоугольник позволяет
- *а)* Изменять количество углов объекта
- *б)* Изображать треугольники
- *в)* Изображать многоугольники
- *г)* Изображать окружности

Контрольная работа (аудиторная):

Аудиторная контрольная работа предполагает – расчет холодильного шкафа, выполняются на лисах формата А4, оформляются как пояснительная записка и имеют следующую структуру:

1. Титульный лист;
2. Задание;
3. Содержание;
4. Выбор исходных данных;
5. Описание теоретических основ расчета теплопритоков в холодильный шкаф;
6. Подбор ограждающих конструкция холодильного шкафа, расчет теплопритоков в охлаждаемый объем.

Расчет холодильного агрегата, выполняются на лисах формата А4, оформляются как пояснительная записка и имеют следующую структуру:

1. Расчет и подбор компрессора;
2. Расчет и подбор конденсатора
3. Расчет и подбор испарителя;
4. Заключение;
5. Литература.

Разработка чертежа холодильного шкафа, и разработка чертежа холодильного прибора.

Так же предполагается выполнение индивидуального задания, проектирование элемента холодильной машины. Первый лист представляет собой изображение профильного разреза разрабатываемого холодильника. Второй – вид сзади. Третий – изображение элементов холодильника. Этот лист является спецзаданием, которое выдается преподавателем индивидуально каждому студенту. В электронном варианте соответствие формата листа графической части обязательно. Чертежи представляются в месте с пояснительной запиской (допускается распечатывание их на формате бумаги А4).

Исходные данные для выполнения контрольной работы

При выполнении контрольной работы используются данные, которые выбираются в зависимости от последних двух цифр зачетной книжки.

Таблица 1 - исходные данные

Предпоследняя цифра	$T_{хк/мк}$, °C	$T_{окр}$, °C	Последняя цифра	$V_{вн}$, л	$G_{пр}$, кг	$C_{пр}$, кДж/кг
0	-18	32	0	350	5	2,8
1	5	30	1	370	10	2,9
2	5	35	2	380	11	3,0
3	8	33	3	400	9	3,1
4	3	32	4	420	8	3,2
5	4	31	5	450	12	3,3
6	2	34	6	470	10	3,4
7	1	35	7	500	9	3,5
8	0	36	8	530	11	2,8
9	-18	30	9	550	3	2,9

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Опрос как важнейшее средство развития мышления и речи обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену.

Для оценки знаний обучающихся используют **тестовые задания** в закрытой форме, когда испытуемому предлагается выбрать правильный ответ из нескольких возможных. Каждый тест содержит 3 или 4 варианта ответа, среди которых только один правильный. Результат зависит от общего количества правильных ответов, записанных в бланк ответов.

Контрольная работа по учебной дисциплине **«Компьютерное проектирование холодильной техники»** выполняется в аудиторной форме по итогам изучения смыслового модуля 1 и 2. (см. п. 3). Время выполнения ограничивается датой проведения зачёта.

Критериями оценки такой работы становятся: соответствие содержания ответа вопросу, понимание базовых категорий темы, использование в ответе этих категорий, ссылки нормативно-правовые акты, грамотность, последовательность изложения. Квалифицированное выполнение графической части в соответствии с ЕСКД.