

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

ПРИЛОЖЕНИЕ

КЪМ ЗАПОВЕД № 09 – 2041 от 30.12.2004 г.

**НАЦИОНАЛНА
ИЗПИТНА ПРОГРАМА**

**ЗА ПРИДОБИВАНЕ ТРЕТА СТЕПЕН НА
ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

СПЕЦИАЛНОСТ:

0372. ТОПЛИННА И ХЛАДИЛНА ТЕХНИКА

ПРОФИЛ:

03. ХЛАДИЛНА ТЕХНИКА

ПРОФЕСИОНАЛНА ОБЛАСТ :

03. ЕНЕРГЕТИКА

СОФИЯ

2004 г.

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Изпитната програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и практика за придобиване трета степен на професионална квалификация по специалност **Топлинна и хладилна техника – профил 03 Хладилна техника**.

С държавните изпити се извършва проверка и оценка на теоретичните и практически професионални компетенции на учениците, придобити в курса на обучение по специалността.

Изпитната програма е разработена на основата на Закона за народната просвета, Закона за професионалното обучение и образование и учебната документация по специалността от работен колектив в състав:

1. Стоян Стоянов – ПГ по топлинна и хладилна техника “Карл фон Линде”, гр. София;
2. Таня Цанева – ПГ по топлинна и хладилна техника “Карл фон Линде”, гр. София;
3. Вичка Костова – ПГ по транспорт и енергетика “Хенри Форд”, гр. София;
4. Таня Петкова – ПГ по транспорт и енергетика “Хенри Форд”, гр. София.

II. ИЗПИТИ

Държавните изпити за придобиване трета степен на професионална квалификация са два:

- Държавен изпит по теория на специалността – писмена разработка на изпитна тема с продължителност четири астрономически часа. Темите са разработени от авторски колектив под ръководството на МОН.
- Държавен изпит по практика на специалността – изпълнение на практическо задание, разработено от училището, с продължителност до три дни.

III. СТРУКТУРА И СЪДЪРЖАНИЕ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Изпитната програма включва изпитните теми (изпитни билети) по теория на специалността и насоки за организиране и провеждане на изпита по практика на специалността.

1. Държавен изпит по теория на специалността

Изпитната програма за държавния изпит по теория на специалността съдържа:

- Професионалните компетенции, които се изискват съобразно ЗПОО и спецификата на професията за придобиване трета степен на професионална квалификация (Таблица № 1).
- Избрани теми от учебните предмети, въз основа на които се формират компетенции и критерии за оценка (Таблица № 2).
- Равностойни комплексни теми, които включват учебно съдържание от няколко учебни предмета и начина на оценяване (Таблица № 3).
- Списък на изпитните теми (изпитни билети), формулирането на които представлява конкретизацията на комплексните теми (Таблица № 4). Структурата на всеки изпитен билет съответства на дадена комплексна тема, а съдържанието му обхваща част от посоченото в нея.

Всеки изпитен билет по теория на специалността включва:

- Наименование на изпитната тема.
- Критерии за оценка (план-тезис).

- Илюстративен материал (ако е необходим такъв).
- Типови задачи с приложно-творчески характер.
- Начин на оценяване.

Илюстративният материал се конкретизира във всяко училище от комисия, назначена със заповед на директора и се утвърждава от него. Комисията представя на директора изпитни билети, включващи материали и критерии за оценяването им. Всеки изпитен билет включва една изпитна тема.

В критериите за оценка (план-тезиса) е посочена последователността на разработване на темата от ученика. Критериите и илюстративния материал се предоставят за ползване от всеки ученик.

Оценяването се извършва по точкова система. За всяка от стъпките в план-тезиса е посочен максималният брой точки, които се присъждат при верен и пълен отговор. Оценката се формира от сумата на получените за всеки отговор точки. Максималният брой точки е 100 и съответства на оценка отличен (6,00). Неправилен отговор се оценява с нула точки. Непълен отговор се оценява с част от точките, посочени в критериите за оценяване. Преминаването от точки в оценка по шестобалната система се извършва по следната формула с точност до стотни:

Цифрова оценка = $0,06 \times$ брой точки, постигнати от ученика

Изпитният билет се изтегля в деня, определен за изпита, и е един за всички ученици, полагащи държавен изпит по теория на дадената специалност в конкретното училище.

2. Държавен изпит по практика на специалността

Чрез изпита по практика на специалността се проверяват и оценяват професионалните умения и компетенции на учениците, отговарящи на трета степен на професионална квалификация.

Държавният изпит по практика на специалността се състои в изработване на изделие или извършване на определена работа. Видът на изделието или характерът на работата се възлагат чрез индивидуално практическо задание, което ученикът изтегля в деня, определен за начало на изпита.

Индивидуалните практически задания се подготвят от комисия, назначена със заповед на директора на училището, като се съобразяват с конкретните условия за провеждане на изпита и с критериите за оценка, приложени в тази изпитна програма. Индивидуалните практически задания се утвърждават от директора на училището.

Комисията, разработила индивидуалните практически задания, конкретизира националните критерии в изпитната програма до измерими показатели в съответствие със заданията и изготвя инструкция за оценяване. Сумата от точките, които се присъждат на показателите към даден критерий, трябва да е равна на броя точки, които носи спазването на самия критерий.

Оценяването се извършва по точкова система. Максималният брой точки за изпълнение на всяко практическо задание е 100. За всеки критерий са посочени максималният брой точки, които се получават при точното му спазване. Сумата от точките, получени при оценяването на критериите, трябва да е равна на броя точки, даден в инструкцията за оценяване. Два от критериите имат само качествено изражение. Ако на

първия критерий ученикът получи “НЕ” в който и да е момент от изпита, изпитът се прекратява и на ученика се поставя оценка слаб (2,00). При неизпълнение на заданието в срок се оценява само извършената до момента работа.

Оценката се формира като сума от получените точки за всеки изпълнен и спазен показател. Преминаването от точки в оценка по шестобалната система се извършва по следната формула с точност до стотни:

Цифрова оценка = 0,06 x брой точки, постигнати от ученика

Към изпитната програма са приложени препоръчителни документи за провеждане на държавен изпит по практика:

- бланка за практическо задание;
- протокол за изпълнение на практическо задание;
- карта за оценяване.

Структурата на документите се конкретизира във всяко училище в зависимост от спецификата на заданията.

IV. ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ И УЧЕБНИ ПРЕДМЕТИ, ВЪЗ ОСНОВА НА КОИТО ТЕ СЕ ФОРМИРАТ

Таблица № 1

Учебни предмети	1	2	3	4	5	6	7	8	Тежест на компетенцията, %
Професионални компетенции Учениците ще могат да:	И и М	ХТ	ЕРХТ	П	ХТП	ЛП	УПС	ПП	
1.Спазват и прилагат изискванията на действащите нормативни документи за здравословни и безопасни условия на труд.		*	*	*	*	**	***	*	13
2.Работят с конструктивна, технологична и друга документация.	*	*	*	***	*	*	***	*	15
3.Откриват и отстраняват възникнали повреди в хладилните съоръжения и инсталации.		*	***	*	*	*	***	*	14
4. Извършват монтаж на хладилни съоръжения и инсталации.		*	***	*	*	*	***	*	14
5. Ръководят и извършват експлоатация на хладилни съоръжения и инсталации.	*	*	***	*	*	*	***	*	15
6.Извършват топлотехнически пресмятания на хладилни съоръжения и апарати.		*	*	***	*	**	*	*	13
7.Управляват малки фирми за обслужване, монтаж , ремонт и експлоатация на хладилна техника.	***	*	**	*	*	*	***	*	16
Тежест на учебният предмет при формиране на съответната компетенция , %	6	9	18	14	9	11	24	9	100

Легенда:

*** * *** - дадената компетенция се формира и от практически знания и умения по предметите учебна практика и лабораторна практика;

****** - учебното съдържание по предмета оказва много силно влияние върху формирането на дадената компетенция;

***** - учебното съдържание по предмета оказва влияние върху формирането на дадената компетенция;

празно квадратче- учебното съдържание по предмета не оказва влияние върху дадената компетенция или оказва влияние чрез надграждащ го предмет.

Наименование на предметите от Таблица № 1:

1.	И и М	Икономика и мениджмънт
2.	ХТ	Хладилна техника
3.	ЕРХТ	Експлоатация и ремонт на хладилна техника
4.	П	Проектиране на топлотехнически системи
5.	ХТП	Хладилни технологични процеси
6.	ЛП	Лабораторна практика
7.	УПС	Учебна практика по специалността
8.	ПП	Производствена практика

V. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ И КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА СТЕПЕНТА НА УСВОЯВАНЕТО МУ

Забележка: Всеки от изброените критерии е обусловен от изведените в Таблица № 1 професионални компетенции.

Таблица № 2

Учебен предмет Теми от учебното съдържание:	Критерии за оценка /знания и умения/:
ИКОНОМИКА И МЕНИДЖМЪНТ: <ul style="list-style-type: none"> - организация на бизнеса; - мениджмънт; - умение за работа в екип; - предприемачество; - комуникации; - иновации. 	<ul style="list-style-type: none"> - избира организационната форма на бизнеса; - управлява човешките ресурси; - подбира, формира и работи в екип; - преценява предприемачески рискове; - комуникира ефективно; - прилага иновации в бизнеса.
ХЛАДИЛНА ТЕХНИКА: <ul style="list-style-type: none"> - хладилни агенти, студоносители и масла; - хладилни компресори:открити, полухерметични,херметични,бутални , винтови,турбо,ротационни и спирални; - кръгови процеси: сух, подохлаждане,двустъпален; - топлообменни апарати: кондензатор, изпарител, подохладител, регенератор ; - спомагателни съоръжения : отделител на течен хладилен агент, маслоотделител, междинен съд, ресивери, филтър, дехидратор ; - автоматично действащи уреди,тръбопроводи и спирателна арматура. 	<ul style="list-style-type: none"> - обяснява, анализира и сравнява конструкции на компресори, топлообменни апарати,спомагателни съоръжения, автоматично действащи уреди и арматура; - свързва елементите на хладилната инсталация с тръбопроводи; - избира хладилни агенти, масла и студоносители за хладилни инсталации; - изобразява кръгови процеси в топлинни диаграми.
ЕКСПЛОАТАЦИЯ И РЕМОНТ НА ХЛАДИЛНА ТЕХНИКА: <ul style="list-style-type: none"> - домашни хладилници и замразители ; - хладилници за търговската мрежа; - климатизатори - сплит система; - промишлени хладилни инсталации. 	<ul style="list-style-type: none"> - открива и отстранява възможни повреди в хладилни инсталации и съоръжения ; - избира експлоатационни режими на хладилни инсталации и съоръжения; - обслужва промишлени хладилни инсталации; - съставя технологичен ред за монтаж на основни , спомагателни съоръжения и тръбопроводи в хладилна инсталация.

ПРОЕКТИРАНЕ НА ТОПЛОТЕХНИЧЕСКИ СИСТЕМИ: <ul style="list-style-type: none"> - топлинни изчисления на компресори, основни топлообменни апарати , - спомагателни апарати и съоръжения; - принципни хладилни схеми. 	<ul style="list-style-type: none"> - извършва топлинни изчисления на основни топлообменни апарати ; - работи с топлинни диаграми ; - избира схема на хладилна инсталация .
ХЛАДИЛНИ ТЕХНОЛОГИЧНИ ПРОЦЕСИ: <ul style="list-style-type: none"> - характеристика на хранителни продукти; - методи за съхраняване на хранителни продукти; - методи за охлаждане на хранителни продукти; - методи за замразяване на хранителни продукти. 	<ul style="list-style-type: none"> - познава методите за хладилна обработка на хранителни продукти ; - прилага методите за охлаждане, замразяване и съхранение на хранителни продукти.
ЛАБОРАТОРНА ПРАКТИКА: <ul style="list-style-type: none"> - измерване на топлотехнически величини; - изследване работата на хладилни съоръжения, инсталации и процесите , протичащи в тях. 	<ul style="list-style-type: none"> - отчита , анализира и контролира работните параметри на хладилните съоръжения; - прилага методите за измерване на различни величини; - съставя протоколи след изследване работата на хладилни съоръжения, инсталации и процесите, протичащи в тях.
УЧЕБНА ПРАКТИКА ПО СПЕЦИАЛНОСТТА: <ul style="list-style-type: none"> - домашни компресорни хладилници; - хладилни съоръжения за търговската мрежа; - климатизатори “ сплит система “; - промишлени хладилни инсталации. 	<ul style="list-style-type: none"> - извършва цялостен монтаж и демонтаж на хладилници , климатизатори, хладилни съоръжения и инсталации; - извършва ремонт на хладилници, климатизатори , хладилни съоръжения и инсталации; - пуска и настройва в режим на експлоатация хладилните съоръжения и инсталации; - изпитва хладилната инсталация на хладилен ефект; - спазва изискванията на действащите нормативни документи за Здравословни и безопасни условия на труд; - извършва настройка на автоматично действащи уреди.
ПРОИЗВОДСТВЕНА ПРАКТИКА	<ul style="list-style-type: none"> - участва в производствената дейност на конкретното работно място; - работи в екип; - ръководи работна група и дава необходимите инструкции за работа; - спазва технологичната и трудовата дисциплина; - води документация за извършената работа.

VI. ИЗПИТНА ПРОГРАМА ЗА ДЪРЖАВНИЯ ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Комплексни теми

Таблица № 3

№	Комплексна тема	План - тезис	Макс. бр. точки
1.	Домашни компресорни хладилници: <ul style="list-style-type: none"> - еднокамерни; - двукамерни . 	1.Устройство на хладилника : <ul style="list-style-type: none"> - описание елементите на хладилника; - изобразяване на принципна хладилна схема на агрегата; - обяснение на принципа на действие на хладилния агрегат. 	20
		2.Топлотехнически изчисления: <ul style="list-style-type: none"> - изобразяване на термодинамичните процеси, протичащи в хладилния агрегат в lg p-h диаграма за хладилен агент R 134 а по зададени параметри: температура на изпарение ($t_o, ^\circ\text{C}$), температура на кондензация ($t_k, ^\circ\text{C}$), температура на подохлаждане ($t_n, ^\circ\text{C}$) и температура на прегряване ($t_{пр}, ^\circ\text{C}$); - изчисляване на специфичната студопроизводителност $q_o, \text{kJ/kg}$; - изчисляване на специфичната работа на компресора $l, \text{kJ/kg}$; - изчисляване на специфичната топлина на кондензация, $q_k, \text{kJ/kg}$; - съставяне на топлинен баланс на регенеративен топлообменник в хладилника. 	40
		3.Експлоатация на хладилника: <ul style="list-style-type: none"> - описание на технологичния ред за пускане в действие на хладилника; - обяснение на регулирането на температурния режим и обезскрежаване на хладилника; - обяснение на причините за намалена студопроизводителност на хладилника по време на експлоатация; - описание на технологичния ред за смяна на компресора. 	30
		4.Делови взаимоотношения и комуникативна култура : <ul style="list-style-type: none"> - описание на процеса на комуникация ; - изброяване на основните видове и принципи на комуникации; - изброяване на основните бариери пред успешното комуникиране и описание на начините за тяхното преодоляване ; - изброяване на съвременните форми за усъвършенстване на комуникативните умения. 	10

2.	<p>Хладилни съоръжения за търговската мрежа :</p> <ul style="list-style-type: none"> - камери; - витрини ; - шкафове. 	<p>1.Устройство на хладилните съоръжения :</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание на елементите на хладилните съоръжения; - изобразяване на принципна схема на хладилната инсталация на съоръженията; - обяснение на принципа на действие на хладилната инсталация на съоръженията. <p>2.Топлотехнически изчисления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изобразяване на термодинамичните процеси ,протичащи в хладилната инсталация в lg p- h диаграма за хладилен агент R 404 A по зададени параметри: температура на изпарение ($t_o, ^\circ\text{C}$), температура на кондензация ($t_k, ^\circ\text{C}$), температура на подохлаждане ($t_n, ^\circ\text{C}$) и температура на прегряване ($t_{пр}, ^\circ\text{C}$); - изчисляване на специфичната студопроизводителност $q_o, \text{kJ/kg}$; - изчисляване на специфичната работа на компресора $l, \text{kJ/kg}$; - изчисляване на топлообменната повърхност на охлаждащото съоръжение. <p>3.Експлоатация на хладилните съоръжения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание на изискванията за инсталиране на хладилното съоръжение; - описание на технологичния ред за пускане в действие и регулиране температурата на хладилното съоръжение; - описание на технологичния ред за вакуумиране, зареждане и изпитване на хладилен ефект; - съпоставяне работата на агрегата и автоматиката при режим охлаждане и размразяване; - описание на технологичния ред за смяна на хладилния агрегат на хладилното съоръжение. <p>4.1.Организационна форма на бизнеса:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изброяване субектите на стопанската дейност; - описание на основните характеристики на субектите на стопанската дейност; - изброяване на критериите за избор на конкретна правна форма на организация на бизнеса. <p>4.2.Управление на човешките ресурси:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изброяване на критериите за оценка и подбор на кадрите; - описание на разликата между понятията мотив и мотивация; - описание на системата за стимулиране на персонала. <p>4.3.Управленско решение :</p> <ul style="list-style-type: none"> - изброяване на необходимите условия за вземане на управленско решение; - изброяване на видовете управленско решение и етапите в процеса на изработване; - изброяване на основните методи за изработване на управленско решение. <p><u>ЗАБЕЛЕЖКА :</u> Темите от т.4.1., т.4.2. и т.4.3 са съответно за комплексни теми : камери, витрини и шкафове.</p>	<p>20</p> <p>40</p> <p>30</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>10</p>
----	---	---	---

3.	<p>Климатизатори “сплит система” :</p> <p>-с режим на охлаждане;</p> <p>-с режим на охлаждане и отопление.</p>	<p>1.Устройство на климатизатор “ сплит система “:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание на елементите на климатизатора; - изобразяване на принципна схема на хладилната инсталация на климатизатора; - обяснение на действието на хладилната инсталация и автоматиката на климатизатора в режим на охлаждане и на отопление. <p>2.Топлотехнически изчисления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изобразяване на термодинамичните процеси, протичащи в хладилната инсталация в lg p- h диаграма за хладилен агент R 404 A по зададени параметри: температура на изпарение ($t_o, ^\circ\text{C}$), температура на кондензация ($t_k, ^\circ\text{C}$), температура на подохлаждане ($t_n, ^\circ\text{C}$) и температура на прегряване ($t_{np}, ^\circ\text{C}$); - изчисляване на специфичната студопроизводителност $q_o, \text{kJ/ kg}$; - изчисляване на специфичната работа на компресора $l, \text{kJ/ kg}$; - изчисляване на топлообменната повърхност на охлаждащото съоръжение. <p>3.Експлоатация на климатизатор “сплит система”:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание на технологичния ред за пускане в действие на климатизатора; - обяснение на регулирането на температурния режим; - обяснение на причините за намалена студопроизводителност на климатизатора по време на експлоатация; - описание на технологичния ред за смяна на компресора. <p>4.Предприемачът – основна фигура в организирането на бизнеса:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефиниране на понятието предприемач; - описание на личностните качества на предприемача; - изброяване на изискванията за организация на работа в екип; - описание на основите на ръководната дейност. 	<p>20</p> <p>40</p> <p>30</p> <p>10</p>
----	---	---	---

4.	Промислени хладилни инсталации: - с директно охлаждане; - с индиректно охлаждане.	<p>1.Устройство на промишлената хладилна инсталация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изобразяване на принципна схема на промишлената хладилна инсталация; - описание на елементите на промишлената хладилна инсталация (основни и спомагателни) ; - обяснение на принципа на действие на основните и спомагателните елементи на промишлената хладилна инсталация. <p>2.Топлотехнически изчисления :</p> <ul style="list-style-type: none"> - изобразяване на термодинамичните процеси, протичащи в хладилната инсталация в lg p- h диаграма за хладилен агент NH 3 по зададени параметри: температура на изпарение ($t_o, ^\circ\text{C}$), температура на кондензация ($t_k, ^\circ\text{C}$), температура на подохлаждане ($t_n, ^\circ\text{C}$) и температура на прегряване ($t_{пр}, ^\circ\text{C}$) ; - изчисляване на специфичната студопроизводителност $q_o, \text{kJ/ kg}$; - изчисляване на специфичната работа на компресора $l, \text{kJ/ kg}$; - изчисляване топлоразменната повърхност на основен апарат. <p>3.Експлоатация на промишлена хладилна инсталация :</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание на технологичния ред за подготовка и пускане в действие на промишлена хладилна инсталация; - обяснение на настройката и работата на автоматично действащите уреди в промишлената хладилна инсталация в режим на охлаждане и размразяване; - обяснение на причините за характерните неизправности и начините за отстраняването им при експлоатацията на промишлена хладилна инсталация. <p>4.Предприемачеството – основа за развитие на дребния и среден бизнес :</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристика на предприемаческата дейност; - оценка на рисковете от предприемаческа дейност. 	<p>20</p> <p>40</p> <p>30</p> <p>10</p>
----	--	--	---

2. Списък на изпитните билети и критериите за оценка постиженията на учениците

Таблица № 4

№	ИЗПИТЕН БИЛЕТ План- тезис (критерии за оценка)	Макс. бр. точки
1.	<p>Еднокамерен домашен компресорен хладилник</p> <ul style="list-style-type: none"> - опишете елементите на хладилника (по зададена схема); - изобразете принципната хладилна схема на агрегата; - обяснете принципа на действие на хладилния агрегат; - изобразете по зададена диаграма термодинамичните процеси, протичащи в хладилния агрегат на хладилника в lg p- h диаграма за хладилен агент R 134 а по следните зададени параметри: <ul style="list-style-type: none"> - температура на изпарение $t_o = -18^{\circ}\text{C}$; - температура на кондензация $t_k = +35^{\circ}\text{C}$; - температура на подохлаждане $t_n = +30^{\circ}\text{C}$; - температура на прегряване $t_{np} = -13^{\circ}\text{C}$; - изчислете специфичната студопроизводителност q_o , kJ/ kg ; - изчислете специфичната топлина на кондензация q_k , kJ/ kg ; - изчислете специфичната работа на компресора l , kJ/ kg ; - съставете топлинен баланс на регенеративен топлообменник в хладилника; - опишете технологичния ред за пускане в действие на хладилника; - обяснете регулирането на температурния режим и обезскрежаването на хладилника; - обяснете причините за намалена студопроизводителност на хладилника по време на експлоатация; - опишете технологичния ред за смяна на компресора. - опишете процеса на комуникация ; - избройте основните видове и принципи на комуникации; - избройте основните бариери пред успешното комуникиране и описание на начините за тяхното преодоляване ; - избройте съвременните форми за усъвършенстване на комуникативните умения . 	<p></p> <p>4</p> <p>10</p> <p>6</p> <p>20</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>2</p>

2.	Двукамерен домашен компресорен хладилник	
	<ul style="list-style-type: none"> - опишете елементите на хладилника (по зададена схема); - изобразете принципната хладилна схема на агрегата; - обяснете принципа на действие на хладилния агрегат; - изобразете по зададена диаграма термодинамичните процеси, протичащи в хладилния агрегат на хладилника в lg p- h диаграма за хладилен агент R 134 а по следните зададени параметри: <ul style="list-style-type: none"> - температура на изпарение $t_o = -25^{\circ}\text{C}$; - температура на кондензация $t_k = +35^{\circ}\text{C}$; - температура на охлаждане $t_n = +30^{\circ}\text{C}$; - температура на прегряване $t_{np} = -16^{\circ}\text{C}$; - изчислете специфичната студопроизводителност q_o , kJ/ kg ; - изчислете специфичната топлина на кондензация q_k , kJ/ kg ; - изчислете специфичната работа на компресора l , kJ/ kg ; - съставете топлинен баланс на регенеративен топлообменник в хладилника; - опишете технологичния ред за пускане в действие на хладилника; - обяснете регулирането на температурния режим и обезскрежаването на хладилника; - обяснете причините за намалена студопроизводителност на хладилника по време на експлоатация; - опишете технологичния ред за смяна на компресора ; - опишете процеса на комуникация; - избройте основните видове и принципи на комуникация; - избройте основните бариери пред успешното комуникиране и опишете начините за тяхното преодоляване; - избройте съвременните форми за усъвършенстване на комуникативните умения. 	<div style="text-align: right;"> 4 6 10 20 5 5 5 5 5 10 10 2 3 3 2 </div>

3.	Сглобяема хладилна камера за средни температури за търговската мрежа	
	<ul style="list-style-type: none"> - опишете елементите на хладилната камера (по зададена схема); - изобразете принципната хладилната инсталация на хладилната камера; - обяснете принципа на действие на хладилната инсталация на хладилната камера; - изобразете по зададена диаграма термодинамичните процеси, протичащи в хладилната инсталация на хладилната камера в lg p- h диаграма за хладилен агент R 404A по следните зададени параметри: <ul style="list-style-type: none"> - температура на изпарение $t_o = -25^{\circ}\text{C}$; - температура на кондензация $t_k = +40^{\circ}\text{C}$; - температура на подохлаждане $t_n = +35^{\circ}\text{C}$; - температура на прегряване $t_{np} = -15^{\circ}\text{C}$; - изчислете специфичната студопроизводителност q_o , kJ/kg ; - изчислете специфичната работа на компресора l , kJ/kg ; - изчислете топлоразменната повърхност на въздухоохладител с разход на хладилен агент $m_t = 0,003 \text{ kg/s}$, коефициент на топлопреминаване $k = 12 \text{ W/m}^2\cdot\text{k}$, $\Delta t_m = 14^{\circ}\text{C}$; - опишете изискванията за инсталиране на хладилната камера; - опишете технологичния ред за пускане в действие и регулиране температурата на хладилната камера; - опишете технологичния ред за вакуумиране, зареждане и изпитване на хладилен ефект; - съпоставете работата на агрегата и автоматиката при режим на охлаждане и размразяване; - опишете технологичния ред за смяна на хладилния агрегат на хладилната камера. - избройте субектите на стопанската дейност; - опишете основните характеристики на субектите на стопанската дейност; - избройте критериите за избор на конкретна правна форма на организация на бизнеса. 	<div>4</div> <div>10</div> <div>6</div> <div>20</div> <div></div> <div>5</div> <div>5</div> <div>10</div> <div></div> <div>5</div> <div>5</div> <div>5</div> <div>5</div> <div>10</div> <div>2</div> <div>4</div> <div>4</div>

4.	Сглобяема хладилна камера за ниски температури	
	<ul style="list-style-type: none"> - опишете елементите на хладилната камера (по зададена схема); - изобразете принципната хладилната инсталация на хладилната камера; - обяснете принципа на действие на хладилната инсталация на хладилната камера; - изобразете по зададена диаграма термодинамичните процеси, протичащи в хладилната инсталация на хладилната камера в lg p- h диаграма за хладилен агент R 404A по следните зададени параметри: <ul style="list-style-type: none"> - температура на изпарение $t_o = - 40^{\circ}\text{C}$; - температура на кондензация $t_k = + 40^{\circ}\text{C}$; - температура на подохлаждане $t_n = +35^{\circ}\text{C}$; - температура на прегряване $t_{np} = - 30^{\circ}\text{C}$; - изчислете специфичната студопроизводителност q_o , kJ/ kg ; - изчислете специфичната работа на компресора l , kJ/ kg ; - изчислете топлоразменната повърхност на въздухоохладител с разход на хладилен агент $m_t = 0,003 \text{ kg/s}$, коефициент на топлопреминаване $k = 12 \text{ W/m}^2.\text{k}$, $\Delta t_m = 14^{\circ}\text{C}$; - опишете изискванията за инсталиране на хладилната камера; - опишете технологичния ред за пускане в действие и регулиране температурата на хладилната камера; - опишете технологичния ред за вакуумиране, зареждане и изпитване на хладилен ефект; - съпоставете работата на агрегата и автоматиката при режим на охлаждане и размразяване; - опишете технологичния ред за смяна на хладилния агрегат на хладилната камера; - избройте субектите на стопанската дейност; - опишете основните характеристики на субектите на стопанската дейност; - избройте критериите за избор на конкретна правна форма на организация на бизнеса. 	4 10 6 20 5 5 10 5 5 5 5 10 2 4 4

5.	Хладилна витрина за средни температури за търговската мрежа	
	<ul style="list-style-type: none"> - опишете елементите на хладилна витрина (по зададена схема); - изобразете принципната хладилната инсталация на хладилна витрина; - обяснете принципа на действие на хладилната инсталация на хладилна витрина; - изобразете по зададена диаграма термодинамичните процеси, протичащи в хладилната инсталация на хладилна витрина в lg p- h диаграма за хладилен агент R 404A по следните зададени параметри: <ul style="list-style-type: none"> - температура на изпарение $t_o = -10^{\circ}\text{C}$; - температура на кондензация $t_k = +55^{\circ}\text{C}$; - температура на подохлаждане $t_n = +50^{\circ}\text{C}$; - температура на прегряване $t_{np} = 0^{\circ}\text{C}$; - изчислете специфичната студопроизводителност q_o , kJ/ kg ; - изчислете специфичната работа на компресора l , kJ/ kg ; - изчислете топлоразменната повърхност на тръбната батерия с разход на хладилен агент $m_t = 0,002 \text{ kg/s}$, коефициент на топлопреминаване $k = 4,9 \text{ W/m}^2.\text{k}$, $t_{\text{камера}} = 0^{\circ}\text{C}$; - опишете изискванията за инсталиране на хладилната витрина; - опишете технологичния ред за пускане в действие и регулиране температурата на хладилната витрина; - опишете технологичния ред за вакуумиране, зареждане и изпитване на хладилен ефект; - съпоставете работата на агрегата и автоматиката при режим на охлаждане и размразяване; - опишете технологичния ред за смяна на хладилния агрегат на хладилната витрина; - избройте критериите за оценка и подбор на кадрите; - опишете разликата между понятията мотив и мотивация; - опишете системата за стимулиране на персонала. 	<div>4</div> <div>10</div> <div>6</div> <div>20</div> <div></div> <div>5</div> <div>5</div> <div>10</div> <div></div> <div>5</div> <div>5</div> <div>5</div> <div>5</div> <div>10</div> <div>2</div> <div>4</div> <div>4</div>

6.	Хладилен шкаф среднотемпературен за търговската мрежа	
	<ul style="list-style-type: none"> - опишете елементите на хладилния шкаф (по зададена схема); - изобразете принципната хладилната инсталация на хладилния шкаф; - обяснете принципа на действие на хладилната инсталация на хладилния шкаф; - изобразете по зададена диаграма термодинамичните процеси, протичащи в хладилната инсталация на хладилния шкаф в lg p- h диаграма за хладилен агент R 404A по следните зададени параметри: <ul style="list-style-type: none"> - температура на изпарение $t_o = -25^{\circ}\text{C}$; - температура на кондензация $t_k = +40^{\circ}\text{C}$; - температура на подохлаждане $t_n = +35^{\circ}\text{C}$; - температура на прегряване $t_{np} = -15^{\circ}\text{C}$; - изчислете специфичната студопроизводителност q_o , kJ/ kg ; - изчислете специфичната работа на компресора l , kJ/ kg ; - изчислете топлоразменната повърхност на тръбната батерия с разход на хладилен агент $m_t = 0,002 \text{ kg/s}$, коефициент на топлопреминаване $k = 4,9 \text{ W/m}^2\cdot\text{k}$, $t_{\text{камера}} = 0^{\circ}\text{C}$; - опишете изискванията за инсталиране на хладилния шкаф; - опишете технологичния ред за пускане в действие и регулиране температурата на хладилния шкаф; - опишете технологичния ред за вакуумиране, зареждане и изпитване на хладилен ефект; - съпоставете работата на агрегата и автоматиката при режим на охлаждане и размразяване; - опишете технологичния ред за смяна на хладилния агрегат на хладилния шкаф; - избройте необходимите условия за вземане на управленско решение; - избройте видовете управленско решение и етапите в процеса на изработване; - избройте основните методи за изработване на управленско решение. 	<div>4</div> <div>10</div> <div>6</div> <div>20</div> <div></div> <div>5</div> <div>5</div> <div>10</div> <div></div> <div>5</div> <div>5</div> <div>5</div> <div>5</div> <div>10</div> <div>2</div> <div>4</div> <div>4</div>

7.	Хладилен шкаф нискотемпературен за търговската мрежа	
	<ul style="list-style-type: none"> - опишете елементите на хладилния шкаф (по зададена схема); - изобразете принципната хладилната инсталация на хладилния шкаф; - обяснете принципа на действие на хладилната инсталация на хладилния шкаф; - изобразете по зададена диаграма термодинамичните процеси, протичащи в хладилната инсталация на хладилния шкаф в lg p- h диаграма за хладилен агент R 404A по следните зададени параметри: <ul style="list-style-type: none"> - температура на изпарение $t_o = -28^{\circ}\text{C}$; - температура на кондензация $t_k = +40^{\circ}\text{C}$; - температура на подохлаждане $t_n = +35^{\circ}\text{C}$; - температура на прегряване $t_{np} = -20^{\circ}\text{C}$; - изчислете специфичната студопроизводителност q_o , kJ/ kg ; - изчислете специфичната работа на компресора l , kJ/ kg ; - изчислете топлоразменната повърхност на тръбната батерия с разход на хладилен агент $m_t = 0,002 \text{ kg/s}$, коефициент на топлопреминаване $k = 3,8 \text{ W/m}^2.\text{k}$, $t_{\text{камера}} = -18^{\circ}\text{C}$; - опишете изискванията за инсталиране на хладилния шкаф; - опишете технологичния ред за пускане в действие и регулиране температурата на хладилния шкаф; - опишете технологичния ред за вакуумиране, зареждане и изпитване на хладилен ефект; - съпоставете работата на агрегата и автоматиката при режим на охлаждане и размразяване; - опишете технологичния ред за смяна на хладилния агрегат на хладилния шкаф; - избройте необходимите условия за вземане на управленско решение; - избройте видовете управленско решение и етапите в процеса на изработване; - избройте основните методи за изработване на управленско решение. 	4 10 6 20 5 5 10 5 5 5 5 10 2 4 4

8.	Климатизатор “сплит система” с режим на охлаждане	
	<ul style="list-style-type: none"> - опишете елементите на климатизатора (по зададена схема); - изобразете принципната хладилната инсталация на климатизатора; - обяснете принципа на действие на хладилната инсталация и автоматиката на климатизатора в режим на охлаждане; - изобразете по зададена диаграма термодинамичните процеси, протичащи в хладилната инсталация на климатизатора в lg p- h диаграма за хладилен агент R 22 по следните зададени параметри: <ul style="list-style-type: none"> - температура на изпарение $t_o = + 5^{\circ}\text{C}$; - температура на кондензация $t_k = + 55^{\circ}\text{C}$; - изчислете хладилния коефициент ϵ; - изчислете специфичната топлина на кондензация, q_k, kJ/ kg ; - изчислете специфичната студопроизводителност q_o, kJ/ kg ; - изчислете специфичната работа на компресора l, kJ/ kg ; - опишете технологичния ред за пускане в действие на климатизатора; - обяснете регулирането на температурния режим; - обяснете причините за намалена студопроизводителност на климатизатора по време на експлоатация; - опишете технологичния ред за смяна на компресора ; - дефинирайте понятието предприемач; - опишете личностните качества на предприемача; - избройте изискванията за организация на работа в екип; - опишете основите на ръководната дейност. 	<div>4</div> <div>10</div> <div>6</div> <div>20</div> <div>5</div> <div>5</div> <div>5</div> <div>5</div> <div>5</div> <div>5</div> <div>10</div> <div>10</div> <div>2</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>3</div>

9.	Климатизатор “сплит система” с режим на охлаждане и отопление	
	<ul style="list-style-type: none"> - опишете елементите на климатизатора (по зададена схема); - изобразете принципната хладилната инсталация на климатизатора; - обяснете действието на хладилната инсталация и автоматиката на климатизатора в режим на охлаждане и отопление; - изобразете по зададена диаграма термодинамичните процеси, протичащи в хладилната инсталация на климатизатора в lg p- h диаграма за хладилен агент R 22 по следните зададени параметри: <ul style="list-style-type: none"> - температура на изпарение $t_o = -10^{\circ}\text{C}$; - температура на кондензация $t_k = +55^{\circ}\text{C}$; - температура на подохлаждане $t_n = +50^{\circ}\text{C}$; - температура на прегряване $t_{np} = 0^{\circ}\text{C}$; - изчислете хладилния коефициент ϵ; - изчислете специфичната топлина на кондензация, q_k, kJ/ kg ; - изчислете специфичната студопроизводителност q_o, kJ/ kg ; - изчислете специфичната работа на компресора l, kJ/ kg ; - опишете технологичния ред за пускане в действие на климатизатора; - обяснете регулирането на температурния режим; - обяснете причините за намалена студопроизводителност на климатизатора по време на експлоатация; - опишете технологичния ред за смяна на компресора ; - дефинирайте понятието предприемач; - опишете личностните качества на предприемача; - избройте изискванията за организация на работа в екип; - опишете основите на ръководната дейност. 	<div>4</div> <div>10</div> <div>6</div> <div>20</div> <div>5</div> <div>5</div> <div>5</div> <div>5</div> <div>5</div> <div>5</div> <div>10</div> <div>10</div> <div>2</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>3</div>

10.	Промислена хладилна инсталация с директно охлаждане с изпарителен кондензатор, бутален компресор и въздухоохладител	
	<ul style="list-style-type: none"> - изобразете принципната схема на промислена хладилна инсталация ; - опишете елементите на промислената хладилна инсталация - основни и спомагателни (по зададени схеми); - обяснете принципа на действие на основните и спомагателните елементи на промислената хладилна инсталация; - изобразете по зададена диаграма термодинамичните процеси, протичащи в хладилната инсталация в lg p-h диаграма за хладилен агент амоняк (NH₃) по следните зададени параметри: <ul style="list-style-type: none"> - температура на изпарение $t_o = -10^{\circ}\text{C}$; - температура на кондензация $t_k = +25^{\circ}\text{C}$; - температура на подохлаждане $t_n = +20^{\circ}\text{C}$; - температура на прегряване $t_{np} = -5^{\circ}\text{C}$; - изчислете специфичната студопроизводителност q_o , kJ/ kg ; - изчислете специфичната работа на компресора l , kJ/ kg ; - изчислете топлоразменната повърхност на въздухоохладител с разход на хладилен агент $m_t = 0,05 \text{ kg/s}$, коефициент на топлопреминаване $k = 12 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$, $\Delta t_m = 14^{\circ}\text{C}$; - опишете технологичния ред за подготовка и пускане в действие на промислената хладилна инсталация; - обяснете настройката и работата на автоматично действащите уреди в промислената хладилна инсталация в режим на охлаждане и размразяване; - обяснете причините за характерните неизправности и начините за отстраняването им при експлоатацията на промислената хладилна инсталация; - опишете характеристиката на предприемаческата дейност; - опишете оценката на риска при предприемаческа дейност. 	<div>4</div> <div>10</div> <div>6</div> <div>20</div> <div>5</div> <div>5</div> <div>10</div> <div>10</div> <div>10</div> <div>10</div> <div>5</div> <div>5</div>

11.	Промислена хладилна инсталация с индиректно охлаждане с кожухотръбен изпарител, бутален компресор и кожухотръбен кондензатор	
<ul style="list-style-type: none"> - изобразете принципната схема на промишлената хладилна инсталация ; - опишете елементите на промишлената хладилна инсталация - основни и спомагателни (по зададени схеми); - обяснете принципа на действие на основните и спомагателните елементи на промишлената хладилна инсталация; - изобразете по зададена диаграма термодинамичните процеси, протичащи в хладилната инсталация в lg p-h диаграма за хладилен агент амоняк (NH₃) по следните зададени параметри: <ul style="list-style-type: none"> - температура на изпарение $t_o = - 8^{\circ}\text{C}$; - температура на кондензация $t_k = + 15^{\circ}\text{C}$; - температура на подохлаждане $t_n = +10^{\circ}\text{C}$; - температура на прегряване $t_{np} = - 3^{\circ}\text{C}$; - изчислете специфичната студопроизводителност q_o , kJ/ kg ; - изчислете специфичната работа на компресора l , kJ/ kg ; - изчислете топлоразменната повърхност на кожухотръбен изпарител с разход на хладилен агент $m_t = 0,05 \text{ kg/s}$, коефициент на топлопреминаване $k = 450 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ и $\Delta t_m = 5,5^{\circ}\text{C}$ - опишете технологичния ред за пускане в действие на промишлената хладилна инсталация; - обяснете настройката на автоматично действащите уреди в промишлената хладилна инсталация в режим на охлаждане и размразяване; - обяснете причините за характерните неизправности и начините за отстраняването им при експлоатацията на промишлената хладилна инсталация; - опишете характеристиката на предприемаческата дейност; - опишете оценката на риска при предприемаческа дейност. 		<div>4</div> <div>10</div> <div>6</div> <div>20</div> <div></div> <div></div> <div>5</div> <div>5</div> <div>10</div> <div></div> <div>10</div> <div>10</div> <div></div> <div>10</div> <div></div> <div>5</div> <div>5</div>

Литература:

1. Гатев Г., Петрова Н., Попова Цв., "Експлоатация и ремонт на хладилни инсталации", Техника, 2004 г.
2. Петрова Н., Попова Цв., "Хладилна техника", Техника, 2004 г.
3. Дичев Ст., Петров К., "Наръчник по хладилна техника", Пигмалион, 1995 г.
4. Дичев Ст., "Хладилни машини", Академично издателство на ВИХВП - Пловдив, 2002 г.
5. Бакърджиев, Хлебаров, "Топлотехническа лаборатория".
6. Господинов, Пеев, "Топлотехнически измервания".
7. Гатев Г., Петрова Н., "Хладилни технологични процеси", Техника.
8. Дичев Ст., Калев, "Проектиране на хладилни инсталации", Техника.
9. Спасов Д., "Ръководство за проектиране на хладилници и хладилни инсталации" - Faber , Велико Търново, 2003 г.

VII. ЕДИННИ НАЦИОНАЛНИ КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ДЪРЖАВНИЯ ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА СПЕЦИАЛНОСТТА

1. По време на изпълнение на поставеното/ите/ задание/я/ учениците се оценяват по следните критерии:

№	КРИТЕРИИ	ТЕЖЕСТ	ПОКАЗАТЕЛИ	ТОЧКИ
1.	Спазване правилата за безопасни и здравословни условия на труд.	ДА / НЕ	Спазване правилата за безопасни и здравословни условия на труд	ДА / НЕ
2.	Ефективна организация на работното място (оптимално подреждане на компоненти и инструменти).	5	2.1	
			2.2	
			...	
			...	
3.	Правилен подбор и проверка изправността на компонентите и инструменталната екипировка.	10	3.1	
			3.2	
			...	
			...	
4.	Спазване на технологичните изисквания при изпълнение на конкретна операция.	15	4.1	
			4.2	
			...	
			...	
5.	Спазване технологичната последователност на операциите при изпълнение на заданието .	20	5.1	
			5.2	
			...	
			...	
6.	Качество на изпълнението на крайното изделие (извършената работа).	30	6.1	
			6.2	
			...	
			...	
7.	Извършване на самопроверка и самоконтрол (изводи и преценка) на изпълнените задачи.	20	7.1	
			7.2	
			...	
			...	
8.	Спазване срока за изпълнение на заданието	ДА / НЕ	Спазване срока за изпълнение на заданието	ДА / НЕ

Забележка:

1. Всяко училище конкретизира критериите до измерими показатели в съответствие със заданията, които предоставя на учениците.
2. При нарушаване правилата за здравословна и безопасна работа в който и да е момент, задачата се счита за неизпълнена.
3. При неизпълнение на заданието в срок се оценява извършената до момента работа

2. Препоръчителни документи при провеждане на държавния изпит по практика на специалността

.....
/пълно наименование на училището/

ПРАКТИЧЕСКО ЗАДАНИЕ № за държавен изпит по практика на специалността

За специалност: клас: XIII
Дата: начален час: край на изпита:

I. Да се изработи /Да се извърши/:

т. 1.

.....

.....

т. 2.

.....

.....

т. 3.

.....

.....

т. 4.

.....

II. По поставените задачи ученикът трябва да представи следната отчетна документация за извършената работа:

т. 1.

.....

т. 2.

.....

т. 3.

III. Критерии за оценка:

№	КРИТЕРИИ	ТЕЖЕСТ
1.	Спазване правилата за безопасни и здравословни условия на труд.	ДА/НЕ
2.	Ефективна организация на работното място (оптимално подреждане на компоненти и инструменти).	5
3.	Правилен подбор и проверка изправността на компонентите и инструменталната екипировка.	10
4.	Спазване на технологичните изисквания при изпълнение на конкретна операция.	15
5.	Спазване технологичната последователност на операциите при изпълнение на заданието.	20
6.	Качество на изпълнението на крайното изделие (извършената работа).	30
7.	Извършване на самопроверка и самоконтрол (изводи и преценка) на извършените задачи.	20
8.	Спазване срока за изпълнение на заданието.	ДА/НЕ

Председател на изпитната комисия:

/име, подпис/

ДИРЕКТОР:

/име, подпис, печат/

.....
/пълно наименование на училището/

ПРОТОКОЛ
за изпълнение на практическо задание №

За специалност: клас:

Ученик: № в клас

Получих заданието на дата: начален час: подпис:

I. Спецификация на необходимите материали:

.....
.....

II. Необходима инструментална екипировка:

.....
.....

III. По практическото задание изработих:

По т. 1.

.....
.....

По т.2.

.....
.....

По т. 3.

.....
.....

П т.4.

.....
.....

IV. Към протокола прилагам:

.....
.....

.....
.....

.....
.....

.....
.....

.....
.....

Ученик:
/подпис/

Учител:
/име, подпис/

.....
/пълно наименование на училището/

КАРТА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Специалност: клас:

№ на ученика	ПОКАЗАТЕЛИ													Общ бр. точки	Оценка
	1.	2.1.	2.2.	3.1.	...	4.1.	4.2.	7.5.	8.		
1.															
2.															
3.															
4.															
5.															
6.															
7.															
8.															
9.															
10.															
11.															
12.															
13.															
14.															
15.															
16.															
17.															
18.															
19.															
20.															
21.															
22.															
23.															
24.															
25.															
26.															

Председател на изпитната комисия:
/име, подпис/

ДИРЕКТОР:
/име, подпис, печат/

