

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

УТВЪРЖДАВАМ:  
ДОЦ. Д-Р ВЛАДИМИР АТАНАСОВ  
МИНИСТЪР



**ИЗПИТНА ПРОГРАМА**

за придобиване втора степен на професионална квалификация

**ПРОФЕСИЯ: ИНСТАЛАЦИОНЕН ТЕХНИК  
ПРОФИЛ: 03. ХЛАДИЛНИ ИНСТАЛАЦИИ**

**СОФИЯ, 2003 ГОДИНА**

## **I. ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА**

Изпитната програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и практика за придобиване втора степен на професионална квалификация по професия **ИНСТАЛАЦИОНЕН ТЕХНИК**, профил **ХЛАДИЛНИ ИНСТАЛАЦИИ**. Разработена е на основата на ЗНП, ЗПОО, ЗСООМ, нормативните документи за придобиване степен на професионална квалификация.

## **II. ЦЕЛ НА ОБУЧЕНИЕТО**

Основната цел на обучението по профила **ХЛАДИЛНИ ИНСТАЛАЦИИ** е учениците да придобият система от теоретични знания и практически умения в областта на основите на производството на изкуствения студ, домашните хладилници и хладилниците за търговската мрежа.

## **IV. ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ**

За постигане на основната цел на обучението учениците трябва да притежават професионални компетенции за:

- работа с техническа документация;
- използване на необходимите машиностроителни и технологични материали;
- избор на средства за измерване и контрол;
- механични и топлинни единици;
- работа с медни и стоманени тръби;
- познаване на термодинамичните процеси;
- топлопренасяне и топлообмен;
- идентифициране на елементите на машинно-компресорния способ за производство на изкуствен студ;
- познаване на работните тела за хладилни машини;
- познаване на хладилните кръгови процеси;
- хладилни компресори;
- основни и спомагателни апарати;
- домашни хладилници;
- малки хладилни машини и инсталации;
- прилагане на условията за безопасни условия за обучение и труд.

## **V. КРИТЕРИИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПРОФЕСИОНАЛНИТЕ КОМПЕТЕНЦИИ**

В резултат на обучението учениците трябва:

### **ДА ЗНАЯТ:**

- видовете измервателни уреди и инструменти. Единиците за измерване;
- правилата за изработване на техническа и технологическа документация;
- да ползват справочна литература;
- видовете машиностроителни и технологични материали, техните свойства и приложение;

- начините на обработка на материалите според предназначението им;
- методите за повишаване на експлоатационните им свойства;
- законите и закономерностите в хидравликата, термодинамиката и топлопренасянето;
- оборудването за транспортиране на флуидите;
- съставните елементи на инсталациите;
- видовете работни вещества, ползвани при получаването на изкуствения студ;
- протичането на хладилните кръгови процеси;
- различните видове компресори, техните конструктивни особености, а също така ролята на детайлите и механизмите, изграждащи компресорите;
- процесите, протичащи в буталните компресори;
- ролята и конструктивните особености на спомагателните апарати;
- ролята и конструктивните особености на органите за дроселиране на течния хладилен агент;
- ролята и конструктивните особености на съставните елементи на домашните компресорни еднотемпературни и двутемпературни хладилници;
- ролята на съставните елементи на електрическото обзавеждане на домашните хладилници;
- ролята и начина на действие на автоматиката на домашните компресорни хладилници;
- изискванията за монтаж, експлоатация и ремонт на домашни компресорни хладилници;
- ролята и конструктивните особености на съставните елементи на различните видове хладилници за търговската мрежа и общественото хранене;
- ролята и начина на действие на автоматичните уреди, използвани в хладилниците за търговската мрежа и общественото хранене;
- изискванията за монтаж, експлоатация и ремонт на инсталациите и елементите, обслужващи хладилниците за търговската мрежа и общественото хранене;
- екологичните проблеми, свързани с използване на някои хладилни агенти;
- изискванията за опазване на околната среда от замърсяване;
- изискванията по техника на безопасност и противопожарна охрана, свързани с монтажа, експлоатацията и ремонта на инсталациите.

#### **ДА МОГАТ ДА:**

- разчитат чертежи, схеми, диаграми и други;
- разчитат технологична документация;
- работят със справочна литература;
- разпознават основните машиностроителни материали;
- правят оптимален избор на машиностроителните материали;
- избират правилно начините за обработка на материалите;
- използват правилно измервателните уреди и инструменти;
- обясняват същността на процесите в областта на хидродинамиката, термодинамиката и топлопренасянето;
- анализират и правят изводи за практическото им приложение;
- избират правилно начините за обработка на материалите;
- идентифицират съставните елементи на инсталациите;
- съставят схеми на инсталации и спецификации на материалите;

- разпознават различните видове компресори и апарати, използвани в домашните хладилници и малките хладилни инсталации;
- изобразяват хладилни кръгови процеси в lg P-h и T-s диаграми и да определят характерните величини;
- изобразяват действителния процес на бутален компресор в P-V-диаграми и определят характерни параметри и величини;
- си служат с необходимите инструменти, апарати и материали за изработване на тръбни съединения от медни тръби;
- си служат с необходимите инструменти, апарати и материали за реализиране на резбови съединения от стоманени тръби;
- извършват качествен ремонт на електрообзавеждането на домашния хладилник;
- подбират правилно местата за монтаж на съставните елементи на хладилните апарати на търговските хладилни машини;
- извършват правилен монтаж, пускане в експлоатация и експлоатация на търговските хладилни машини;
- извършват качествен ремонт на търговските хладилни машини;
- спазват строго изискванията за опазване на околната среда, като изтеглят със специални апарати неекологичните хладилни агенти от старите хладилни инсталации;
- спазват строго изискванията по техника на безопасност и противопожарна охрана при извършване на всички работни операции.

## **V. ОРГАНИЗАЦИЯ НА ДЪРЖАВНИТЕ ИЗПИТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

1. Държавните изпити за придобиване на степен на професионална квалификация са:

- **ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА;**
- **ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА.**

2. Държавните изпити за придобиване втора степен на професионална квалификация по професията са задължителни, независимо от формата на обучение.

3. Изпитът по теория на професията е писмен и се провежда на една дата за всички професии, а изпитът по практика на професията се провежда по график на училището.

4. Оценка от държавните изпити по теория и по практика на професията са окончателни.

5. Държавните изпити за придобиване на професионална квалификация по теория и по практика на професията се провеждат върху учебното съдържание, предвидено в учебните програми за пълния курс на обучение.

6. До държавни изпити за придобиване на степен на професионална квалификация се допускат ученици, които успешно са завършили класа, за който е предвидено полагането им.

7. До държавни изпити за придобиване степен на професионална квалификация учениците се допускат с документ за самоличност.

## **ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА**

8. Съдържанието на държавните изпити по теория на професията за придобиване степен на професионална квалификация по професията се определя с тази изпитна програма.

9. С изпитната програма се определят компетенциите, за достигане на втора степен на професионална квалификация, броят и точната формулировка на изпитните теми, както и критериите за оценяването им.

10. Всяка изпитна тема е с комплексен характер и включва учебно съдържание от различни учебни предмети от раздел Б на учебния план за професията и специалността.

11. В деня на изпита в запечатани пликосе се представят всички изпитни теми, определени в изпитната програма, като се изтегля една от тях за всички ученици, като останалите пликосе се отварят за доказателство, че са представени всички изпитни теми.

12. Учениците могат да ползват само определените в изпитната програма дидактически материали, които се подготвят от изпитната комисия.

13. Продължителността на изпита по теория на професията е 4 астрономически часа.

14. Не се допуска учениците да си подсказват, да преписват и да си пречат.

## **ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА**

15. Държавният изпит по практика на професията се състои в изработване на изделие или извършване на определена работа, съответстващи на съдържанието на учебните програми по професията и специалността.

16. Видът на изделието или характера на работата се възлага чрез индивидуално практическо задание, което ученикът изтегля в деня определен за изпита.

17. Индивидуалните практически задания се съставят в училището в зависимост от конкретните условия за провеждане на изпита и се утвърждават от директора на училището.

18. Времето и мястото за провеждане на държавния изпит по практика на професията се определя по график, утвърден от директора на училището до 3 дни преди определената за изпита дата.

19. Държавният изпит по практика на професията е с продължителност до 3 дни по 8 астрономически часа.

20. В определеното в графика време и място за провеждане на държавния изпит по практика на професията учениците се явяват с работно облекло съобразно изискванията на професията.

## **VI. СЪДЪРЖАНИЕ НА ДЪРЖАВНИЯ ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА**

### **ИЗПИТНИ ТЕМИ И КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕТО ИМ**

#### **ТЕМА 1.**

Основни величини и единици, използвани в хладилната техника:

Налягане.

Температура и температурни скали.

Количество топлина.

<b>КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА</b>	<b>МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ</b>
1. Описва същността на величината налягане и видовете налягания, като ги изобразява графично.	7
2. Описва връзката между различните налягания, като ги изобразява графично и схематично.	7
3. Описва единиците и уредите за измерване на налягане.	13
4. Описва същността на величината температура и температурните скали, а също и връзката между различните температурни скали.	10
5. Описва видовете уреди за измерване на температурата.	5
6. Описва същността на величината топлина (енергия) и единиците за измерването ѝ.	5
7. Описва процеса топлообмен, величините количество топлина и специфичен топлинен капацитет.	8
8. Описва начините на движение на топлоносителя.	5

## **ТЕМА 2.**

Топлопренасяне. Видове топлина:  
Топлопренасяне.  
Пренасяне на топлината през плоска стена.  
Смяна на агрегатното състояние на телата.

<b>КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА</b>	<b>МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ</b>
1. Описва различните видове пренасяне на топлина и характеризиращите ги коефициенти.	10
2. Описва начините на пренасяне за топлината през многослойна плоска стена.	10
3. Описва формулата за пренасяне на топлината през плоска стена и определя обобщения коефициент на топлопренасяне $K$ .	10
4. Описва процесите при смяна на агрегатното състояние на телата, като изчертава обобщена графика за смяна на агрегатното състояние на водата.	10
5. Описва видовете топлина.	10
6. Определя по даден пример количеството отведена топлина от охладени замразени продукти.	10

## **ТЕМА 3.**

Способи за производство на изкуствен студ:  
Охлаждане чрез фазови превръщания на работното вещество.  
Термоелектрическо охлаждане.  
Охлаждане чрез дроселиране.  
Машинно-компресорен способ.

<b>КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА</b>	<b>МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ</b>
1. Описва различните начини за охлаждане чрез фазови превръщания на работното вещество.	15
2. Описва ефектите на Зеебек, Томсон и Пелтие и ги изобразява схематично.	15
3. Описва принципа на действие на охлаждането с полупроводников елемент по дадена схема.	5
4. Описва принципа на действие на охлаждането чрез дроселиране, като го изобразява графично.	5
5. Изобразява схематично хладилната схема на машинно-компресорния способ за производство на изкуствен студ.	5
6. Описва машинно-компресорния способ, като обяснява и обосновава ролята на всеки елемент на хладилната инсталация.	15

#### **ТЕМА 4.**

Работни тела за производство на изкуствен студ по машинно-компресорния способ:  
Хладилни агенти.  
Студоносители.

<b>КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА</b>	<b>МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ</b>
1. Общи сведения и класификация на хладилните агенти.	3
2. Термодинамични и физикохимични изисквания към хладилните агенти.	7
3. Физиологични и екологични изисквания към хладилните агенти.	10
4. Характеристика на най-употребяваните хладилни агенти: амоняк, фреон 12, фреон 22, фреон 502.	15
5. Характерни особености на алтернативни хладилни агенти: преходни и трайни (R134A, R401A, R404A).	15
6. Класифицира и характеризира различните видове студоносители.	10

#### **ТЕМА 5.**

Термодинамични диаграми:  
Термодинамични параметри за състоянието на газовете.  
Термодинамични процеси.  
Lg P-h диаграма за хладилни агенти.  
T-s диаграма за хладилни агенти.

**КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА****МАКСИМАЛЕН  
БРОЙ ТОЧКИ**

- |  |    |
|--|----|
| 1. Описва и анализира термодинамичните параметри за състоянието на газовете и връзката им.                   | 10 |
| 2. Изобразява и анализира процесите в P-V диаграма: изохорен, изобарен, изотермичен, адиабатен и политропен. | 15 |
| 3. Изчертава, означава и обяснява съставните елементи на lg P-h диаграма за хладилните агенти.               | 25 |
| 4. Изчертава и означава съставните елементи на T-s диаграма за хладилните агенти.                            | 10 |

**ТЕМА 6.**

Хладилни кръгови процеси:

Обратен кръгов процес на Карно със студени пари.

Мокър теоретичен кръгов процес.

**КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА****МАКСИМАЛЕН  
БРОЙ ТОЧКИ**

- |  |    |
|--|----|
| 1. Характеризира компресорната хладилна машина и обратния кръгов процес на Карно.  | 2  |
| 2. Изобразява схематично и идентифицира съставните елементи на идеалната компресорна хладилна машина.  | 10 |
| 3. Описва процесите, които протичат в основните елементи на идеалната хладилна машина, като ги изобразява в T-s диаграма и определя работата, която се изразходва за осъществяване на обратния кръгов процес и специфичната студопроизводителност. | 15 |
| 4. Описва и определя хладилния коефициент.   | 5  |
| 5. Представя в lg P-h диаграма мокрия теоретичен кръгов процес и описва процесите.   | 13 |
| 6. Определя необходимата работа за осъществяване на обратния мокър теоретичен процес, хладилния коефициент и степента на термодинамично съвършенство.  | 5  |
| 7. Изчертава в T-s диаграма мокър теоретичен кръгов процес с регулиращ вентил, като определя работата $l_e$ и хладилния коефициент.  | 10 |

**ТЕМА 7.**

Изобразяване и изчисляване на хладилен кръгов процес в lg P-h и T-s диаграми:

Представяне на хладилните кръгови процеси в lg P-h и T-s диаграми.

Изчисляване на теоретичния кръгов процес на студенопарна хладилна машина.

**КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА****МАКСИМАЛЕН  
БРОЙ ТОЧКИ**

- |  |    |
|--|----|
| 1. Изобразява и обяснява теоретичния и действителния студенопарен кръгов процес в lg P-h диаграма. | 25 |
|--|----|



- |   |    |
|---|----|
| 2. Изчислява теоретичния кръгов процес на студенопарна хладилна машина.                       | 15 |
| 3. Изобразява и изчислява характерни точки при хладилен кръгов процес със зададени параметри. | 20 |

### **ТЕМА 8.**

Хладилни компресори:

Класификация.

Херметични компресори и полухерметични компресори.

Открити компресори.

Хладилни агрегати.

#### **КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА**

#### **МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ**

- |  |    |
|--|----|
| 1. Изчертава схематично класификацията на хладилните компресори и графичните им означения  | 8  |
| 2. Изписва областта на приложение на различните видове компресори според студопроизводителността.                                      | 5  |
| 3. Идентифицира частите на херметичен компресор по даден чертеж и обяснява техните конструктивни особености, предимства и недостатъци. | 8  |
| 4. Изчертава схематично полухерметичните компресори и обяснява техните конструктивни особености, предимства и недостатъци.             | 8  |
| 5. Изчертава схематично отворените компресори и обяснява техните конструктивни особености, предимства и недостатъци.                   | 8  |
| 6. Класифицира и описва различните видове агрегати.  | 8  |
| 7. Изчертава схематично хладилен агрегат за домашен компресорен хладилник и обяснява принципа на работа.                               | 15 |

### **ТЕМА 9.**

Бутални хладилни компресори:

Класификация на буталните компресори.

Открити бутални компресори.

Смазочни системи и масла.

#### **КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА**

#### **МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ**

- |   |    |
|---|----|
| 1. Описва класификацията на бутални компресори.   | 5  |
| 2. Описва и изобразява схематично различните видове открити бутални компресори.                                   | 5  |
| 3. Означава върху даден чертеж частите на вертикален бутален компресор.   | 5  |
| 4. Описва ролята и конструктивните особености на елементите и механизмите, изграждащи открити бутални компресори. | 20 |

- |  |    |
|--|----|
| 5. Описва необходимостта от смазването на компресорите и начините на смазване по дадени чертежи. | 15 |
| 6. Описва различните видове масла, използвани за смазване на хладилните бутални компресори.      | 10 |

### **ТЕМА 10.**

Основни процеси в буталните компресори:  
 Принцип на действие на бутален компресор.  
 Теоретичен процес на бутален компресор.  
 Действителен работен процес на бутален компресор.

<b>КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА</b>	<b>МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ</b>
1. Обяснява принципа на действие на правотоков и противотоков бутални компресори, като ги изобразява схематично.	10
2. Изчертава теоретичния процес на бутален компресор в P-V диаграма и обяснява отделните линии.	10
3. Обяснява причините за отклонение на действителния работен процес от теоретичния.	5
4. Изчертава действителния процес в P-V диаграма и обяснява отделните линии и точки.	20
5. Определя основните размери на компресора и честотата на въртене на колянвия вал.	15

### **ТЕМА 11.**

Други видове хладилни компресори:  
 Ротационни компресори.  
 Винтови компресори.  
 Спирални компресори.  
 Турбокомпресори.

<b>КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА</b>	<b>МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ</b>
1. Изчертава принципната схема на ротационен компресор с търкалящ се ротор и обяснява принципа на действие и определя действителния обемен дебит на компресора.	15
2. Изчертава принципната схема на ротационен компресор с въртящ се ротор и описва принципа на действие.	10
3. Описва предимствата и недостатъците на ротационните компресори;	5
4. Описва основните елементи, конструктивните особености и принципа на действие на винтови компресори по дадени схеми (чертежи).	10
5. Описва видовете винтови компресори, предимствата и недостатъците.	5

- |  |    |
|--|----|
| 6. Описва устройството и принципа на действие на спирални компресори по дадени схеми (чертежи), както и предимствата им. | 10 |
| 7. Описва устройството и принципа на действие на турбокомпресор по даден чертеж, предимствата и недостатъците.           | 5  |

### **ТЕМА 12.**

Домашни хладилници:

Общи сведения и класификация.

Домашни абсорбционни хладилници.

Домашни компресорни хладилници.

<b>КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА</b>	<b>МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ</b>
1. Описва предназначението и класификацията на домашните хладилници, техните предимства и недостатъци.	10
2. Определя разходите на студ за домашен хладилник.	5
3. Идентифицира върху дадена схема елементите на абсорбционно-дифузионната машина за домашен хладилник и обяснява принципа на действие.	15
4. Изчертава хладилната схема на домашен хладилник и обяснява тяхната роля.	10
5. Изчертава хладилните схеми на двутемпературен домашен хладилник с един и два регулиращи вентила и обяснява принципа на действието им.	20

### **ТЕМА 13.**

Електрообзавеждане и експлоатация на домашни компресорни хладилници.

<b>КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА</b>	<b>МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ</b>
1. Изчертава и обяснява принципната електрическа схема на еднокамерен домашен хладилник.	15
2. Изчертава принципната схема на термостат за изпарител, идентифицира съставните елементи и обяснява принципа на действие.	15
3. Обяснява дали може да работи домашният хладилник без термостат.	5
4. Описва общите положения за използване на хладилниците.	5
5. Описва изискванията за обслужване на домашните хладилници.	5
6. Описва изискванията за обслужване на домашните хладилници.	5
7. Описва общите и специални изисквания за монтаж на домашни хладилници.	5

- |  |   |
|--|---|
| 8. Идентифицира отделните елементи по дадена електрическа схема на двутемпературен домашен хладилник и обяснява ролята им. | 8 |
|--|---|

#### **ТЕМА 14.**

Хладилни камери:

Конструктивни елементи на хладилниците за търговската мрежа.

Видове хладилни камери.

Експлоатация на хладилни камери.

<b>КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА</b>	<b>МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ</b>
1. Описва видовете и конструктивните елементи на хладилниците за търговската мрежа.	10
2. Описва същността и конструктивните особености на сглобяемите хладилни камери, като изчертава схема за изграждане на стандартни сглобяеми хладилни камери.	10
3. Описва съставните конструктивни елементи на зидана хладилна камера, като по даден чертеж идентифицира съставните ѝ елементи.	5
4. Изчертава принципна хладилна схема на среднотемпературна хладилна камера и обяснява действието на хладилната инсталация.	15
5. Изчертава принципната хладилна схема на нискотемпературна хладилна камера и обяснява действието на хладилната инсталация.	10
6. Обяснява изискванията за избор на място за инсталиране на хладилниците за търговската мрежа и на агрегатите за тях. Изчертава схемата за инсталиране на агрегата в затворено помещение.	10

#### **ТЕМА 15.**

Хладилни шкафове и витрини.

<b>КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА</b>	<b>МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ</b>
1. Общи сведения, класификация и конструктивни особености за хладилните витрини.	10
2. Изчертава принципната хладилна схема на високотемпературен хладилен шкаф и обяснява принципа на действие.	10
3. Идентифицира върху даден чертеж елементите на островна хладилна витрина.	5
4. Идентифицира върху дадена хладилна схема елементите на апарата за наливно пиво и обяснява принципа на действие.	10
5. Описва и класифицира хладилните шкафове и ракли.	5
6. Изчертава принципната хладилна схема на хладилен шкаф, идентифицира отделните елементи и обяснява начина на действие.	15

- |  |   |
|--|---|
| 7. Описва изискванията за експлоатация на хладилните витрини и шкафове, обслужване по време на работа, обезскрежаване, изисквания за безопасна работа. | 5 |
|--|---|

### **ТЕМА 16.**

Вакуумиране и зареждане на хладилна инсталация за търговски хладилници:  
 Влияние на влагата върху работата на хладилните машини.  
 Вакуумиране на хладилна инсталация.  
 Зареждане на хладилна инсталация.

#### **КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА**

	<b>МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ</b>
1. Описва влиянието на влагата върху работата на хладилната машина и необходимостта от вакуумиране.	10
2. Описва начините на вакуумиране и изчертава съответните принципни схеми.	20
3. Изчертава схемата за замяна на терморегулиращ вентил, изпарител и агрегат на хладилна машина, като описва начина на замяна на терморегулиращия вентил и агрегата.	15
4. Описва начините за зареждане на хладилна инсталация, като изчертава принципната схема.	15

### **ТЕМА 17.**

Кондензатори:  
 Предназначение и класификация.  
 Кондензатори за домашни хладилници.  
 Кондензатори с водно охлаждане.  
 Кондензатори със смесено и въздушно охлаждане.

#### **КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА**

	<b>МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ</b>
1. Описва процеса кондензация на пари.	3
2. Описва предназначението и изчертава схемата за класификация на кондензаторите.	5
3. Изчертава схема за квалификация на кондензатори и графичните им изображения.	10
4. Изчертава схемата за различните разположения на кондензаторите за домашни хладилници.	5
5. Характеризира различните видове кондензатори за домашни хладилници, като ги изобразява схематично.	7
6. Описва конструктивните особености и областта на приложение на различните кондензатори с водно охлаждане.	10
7. Обяснява принципа на действие на двойнотръбен кондензатор, като изчертава съответната схема.	5
8. Идентифицира съставните елементи и обяснява принципа на действие на изпарителен кондензатор по дадена схема.	10

9. Описва кондензаторите с въздушно охлаждане с принудителна циркулация на въздуха, като изчертава схема. 5

### **ТЕМА 18.**

Изпарители:

Теоретични основи на изпарението на течния хладилен агент.

Класификация на изпарителите.

Изпарители за домашни хладилници.

Изпарители, използвани в търговската мрежа.

<b>КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА</b>	<b>МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ</b>
1. Описва предназначението, факторите, определящи производителността на изпарителя и видовете кипене в изпарителя.	10
2. Изчертава схемата за класификация на изпарителите.	10
3. Изчертава схематичните изображения на различните видове изпарители.	5
4. Описва видовете и конструктивните особености на изпарителите за домашни хладилници.	5
5. Изчертава схематично безтръбен листов изпарител;	5
6. Изчертава схематично различните видове изпарители със свободно движение на въздуха, като обяснява тяхната работа, предимства и недостатъци.	12
7. Изчертава схематично изпарител с принудително движение на въздуха и описва конструктивните особености и действието му.	5
8. Описва влиянието на образувалия се скреж върху изпарителя и начините за обезскрежаване.	8

### **ТЕМА 19.**

Спомагателни апарати:

Регенеративни топлообменници.

Дехидратори и филтри.

Ресивери.

Индикаторно наблюдателно стъкло.

<b>КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА</b>	<b>МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ</b>
1. Описва принципа на регенеративния топлообмен.	3
2. Класифицира и описва по дадени чертежи двата основни вида фреоновы регенератори.	8
3. Определя топлообменната повърхност на регенератора, като пояснява как се определя топлинното натоварване на регенератора.	8
4. Описва ролята на филтрите.	2
5. Описва влиянието на влагата върху работата на фреонова хладилна инсталация и ролята на дехидраторите.	8

- |  |    |
|--|----|
| 6. Идентифицира съставните елементи на филтър-дехидратор за фреонова инсталация по даден чертеж и обяснява начина на работа. | 5  |
| 7. Описва ролята и конструктивните особености на ресиверите.   | 3  |
| 8. Описва ролята на индикаторното наблюдателно стъкло.   | 2  |
| 9. Идентифицира елементите на отделител на масло за фреонови инсталации по даден чертеж и обяснява принципа на действие.     | 6  |
| 10. Изчертава обобщена схема на малка фреонова инсталация с горните спомагателни апарати, като ги идентифицира.              | 15 |

## **ТЕМА 20.**

Дроселиращи органи:

Класификация на дроселиращите органи.

Капилярна тръба.

Основи на регулиращите процеси.

Терморегулиращи вентили.

Барорегулиращи вентили.

### **КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА**

	<b>МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ</b>
1. Описва и изчертава схематично класификацията на дроселиращите органи.	3
2. Описва подробно ролята, недостатъците и предимствата на капилярната тръба.	6
3. Определя параметрите на капилярната тръба от дадена диаграма за R22 и R502 и $Q_0=2KW$ .	5
4. Описва начините за монтаж на капилярната тръба, с оглед осигуряване на регенеративен топлообмен с изпарителя, като ги изобразява схематично.	5
5. Описва принципа на системата за автоматично регулиране.	5
6. Описва предназначението на терморегулиращите вентили.	5
7. Описва конструкцията на терморегулиращ вентил по дадена схема.	10
8. Описва принципа на действие на терморегулиращ вентил.	8
9. Изчертава схема за терморегулиращ вентил с външно изравняване на налягането и обяснява действието му.	8
10. Изчертава схема на терморегулиращ вентил с разпределителна глава и обяснява действието му.	5

**ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ** за представяне на учениците по изпитните теми за държавния изпит по теория на професита:

Тема 5.3. – Схема на фиг. 1.6 Полупроводников елемент, учебник “Хладилна техника“ Н. Петрова, Ц. Попова, 2002 г.

Тема 5.6. – lgP-h диаграма за хладилен агент R134A

Тема 5.7. – Чертеж, фиг. 4.17, Херметични компресори – учебник “Хладилна техника”, Н. Петрова, Ц. Попова, 2002 г.

Тема 5.9. – Чертеж, фиг. 4.9, Разрез на открит бутален компресор – учебник “Хладилна техника”, Н. Петрова, Ц. Попова, 2002 г.; чертеж фиг. 2.4., Мазилна система на херметичен компресор – Проектиране и конструиране на хладилни машини, В. Даскалов, 1980 г.

Тема 5.11. – Чертежи: фиг. 4.25, Фази за движение на винтов компресор, фиг. 4.26, Винтов компресор (разрез), фиг. 4.28, Спирален компресор, фиг. 4.31, Принципно действие на спирален компресор, фиг. 4.24, Турбокомпресор – учебник “Хладилна техника”, Н. Петров, Ц. Попова, 2002 г.

Тема 5.12. – Чертежи: фиг. 2.12, Принципна схема на хладилен агрегат за домашен компресорен хладилник; фиг. 3.17, Принципна схема на агрегат за абсорбционнo-дифузионния хладилник – учебник “Хладилна техника”, Н. Петрова, Ц. Попова, 2002 г.

Тема 5.13. – Схема, фиг. 11.22, Двутемпературен домашен компресорен хладилник – учебник “Малки хладилни машини”, Т. Гачилов, К. Калчев, 1983 г.

Тема 5.14. – Чертеж, фиг. 3.10, Вътрешен вид на зидана хладилна камера – учебник “Монтаж, експлоатация и ремонт на хладилна техника”, Г. Гатев, Н. Петрова, Ц. Попова, 1999 г.

Тема 5.15. – Чертежи: фиг. 1.47, Островна хладилна витрина – учебник “Търговски и транспортни хладилни средства”, Т. Гачилов, К. Калчев, С. Бояджиев, 1981 г., фиг. 3.22, Принципна схема на действие на АНП-3 – учебник “Монтаж, експлоатация и ремонт на хладилна техника”, Г. Гатев, Н. Петрова, Ц. Попова, 1999 г.

Тема 5.17. – Чертеж, фиг. 5.18, Схема на изпарителен кондензатор – учебник “Хладилна техника”, Н. Петрова, Ц. Попова, 2002 г.

Тема 5.19. – Чертежи: фиг. 5.33, Фреонови регенератори, фиг. 5.42, Филтър-дехидратор – учебник “Хладилна техника”, Н. Петрова, Ц. Попова, 2002 г.; фиг. 18 – брошура “Автоматизация на търговски хладилни инсталации” – Danfoss.

Тема 5.20. – Диаграма, фиг. 7.10, Диаграма за избор на капилярна тръба; Чертеж, фиг. 7.13., Изпарител, захранван с терморегулиращ вентил – учебник “Хладилна техника”, Н. Петрова, Ц. Попова, 2002 г.

## **VII. СЪДЪРЖАНИЕ НА ДЪРЖАВНИЯ ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА**

Провежда се чрез изпълнение от учениците на индивидуални изпитни задания на основата на професионалните компетенции. Индивидуалните изпитни задания се разработват от всяко училище. В деня на изпита всеки ученик изтегля изпитно задание, включващо конкретна задача за изпълнение и критерии за оценяването и.

Критериите за оценяване на всяко индивидуално изпитно задание се разработват с помощта на единни национални критерии, заложи в изпитната програма.

Индивидуалните практически задания се разработват, така че сумата от точките за всички критериите за оценяване на включените в заданието въпроси да е 60.

Специфичната организация на изпита по практика във всяко училище се създава на база предложени примерни изпитни теми. Във всяко изпитно задание да се впишат конкретните критерии за неговото оценяване, които съответстват на националните критерии за оценяване резултатите от изпълнението за индивидуалните практически задания.



## ПРИМЕРНИ ТЕМИ ЗА ИНДИВИДУАЛНИ ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАНИЯ

**Тема 1:** Изработване на тръбен участък от медни тръби.

**Тема 2:** Изработване на тръбен участък от стоманени тръби чрез резбови съединения.

**Тема 3:** Демонтаж и монтаж на хладилен агрегат за домашен компресорен хладилник.

**Тема 4:** Демонтаж, ремонт и настройка на термостат за домашен хладилник.

**Тема 5:** Дефектиране, отстраняване на повреди в хладилен агрегат на домашния хладилник, пускане в действие.

**Тема 6:** Дефектиране и отстраняване на повреди в електрозахранването на домашен компресорен хладилник.

**Тема 7:** Пускане в действие и регулиране на работата на хладилен шкаф.

**Тема 8:** Замяна на някои от елементите на хладилна инсталация за хладилна камера.

**Тема 9:** Пускане в действие и регулиране работата на хладилна инсталация и хладилна камера.

**Тема 10:** Работа с агрегата за изтегляне на неекологични хладилни агенти.

## ЕДИННИ НАЦИОНАЛНИ КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ИНДИВИДУАЛНИТЕ ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАНИЯ

<b>Критерий 1:</b> Организация на труда и хигиена на работното място.	5 точки
<b>Критерий 2:</b> Самостоятелност при изпълнение на извършваната работа.	10 точки
<b>Критерий 3:</b> Спазване на технологичната последователност при извършване на отделните работни операции.	10 точки
<b>Критерий 4:</b> Качество на извършената работа.	10 точки
<b>Критерий 5:</b> Количество на извършената работа.	10 точки
<b>Критерий 6:</b> Време за изпълнение на задачата.	5 точки
<b>Критерий 7:</b> Спазване на изискванията за здравословни и безопасни условия на труд, противопожарна охрана и опазване на околната среда.	10 точки

## VIII. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ДЪРЖАВНИТЕ ИЗПИТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

1. Системата за оценяване на държавните изпити за придобиване на професионална квалификация е точкова. Максималният брой точки за всяка изпитна тема и за всяко индивидуално практическо задание е 60 точки.

2. Оценяването на разработените от учениците изпитни теми се извършва по критериите, определени в изпитната програма след всяка тема.

3. Оценяването на индивидуалните практически задания се извършва на основата на единни национални критерии, определени в изпитната програма и конкретизирани във всяко индивидуално практическо задание.

4. Всеки член на изпитните комисии, включително председателите, преглеждат и оценяват писмените работи и индивидуалните практически задания и вписват определения от тях брой точки в индивидуален протокол.

5. Реалният брой точки от държавните изпити по теория и практика на професията се изчисляват като средноаритметични, с точност до 0,01 от точките на всички членове на съответните изпитни комисии.

6. На всяка писмена работа се поставят рецензия и реалния брой точки с които тя е оценена, под които се подписват всички членове на комисията.

7. В индивидуалните практически задания се изписва реалния брой точки, под които се подписват всички членове на комисията.

8. Цифровата оценка с точност до 0,01 от държавните изпити по теория и практика на професията се изчислява по формулата:

**9. ЦИФРОВА ОЦЕНКА = 0,1 X РЕАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ**

10. Цифровите оценки се вписват в протоколите за резултатите от държавния изпит по теория на професията и от държавния изпит по практика на професията.

11. Цифровите оценки се обявяват най-късно до пет дни след приключване на изпитите.

Авторски колектив: инж.Богдан Радев – ТХВП, гр.Пловдив и инж.Ованес Харутюнян – ТХВП, гр.Пловдив.