



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
Министър на образованието и науката

**ЗАПОВЕД**

**№ РД 09 – 78/06.01.2021 г.**

На основание чл. 36, ал. 2 от Закона за професионалното образование и обучение, във връзка с чл. 2, ал. 1 и 2 от Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането на изпитите за придобиване на професионална квалификация, при спазване изискванията на чл. 66, ал. 1 и 2 от Административнопроцесуалния кодекс

**УТВЪРЖДАВАМ**

Национална изпитна програма за провеждане на държавен изпит за придобиване на втора степен на професионална квалификация за специалност код **5220409** „Топлотехника – топлинна, климатична, вентилационна и хладилна“ от професия код **522040** „Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации“ от професионално направление код **522** „Електротехника и енергетика“.

**X**

---

КРАСИМИР ВЪЛЧЕВ  
Министър на образованието и науката

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

**НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА**

**ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА**

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ**

**НА ВТОРАСТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

	<b>Код по СППОО</b>	<b>Наименование</b>
<b>Професионално направление</b>	<b>522</b>	<b>Електротехника и енергетика</b>
<b>Професия</b>	<b>522040</b>	<b>Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации</b>
<b>Специалност</b>	<b>5220409</b>	<b>Топлотехника – топлинна, климатична, вентилационна и хладилна</b>

Утвърдена със № РД 09 – 78/06.01.2021 г.

София, 2021 г.

## **I. ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА**

Националната изпитна програма е предназначена за провеждане на държавния изпит за придобиване на **втора** степен на професионална квалификация по специалност код **5220409 „Топлотехника – топлинна, климатична, вентилационна и хладилна“**, професия код **522040 „Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации“** от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Целта на настоящата изпитна програма е да определи единни критерии за оценка на професионалните компетентности на обучаваните, изискващи се за придобиване на втора степен по изучаваната професия **„Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации“**, специалност **„Топлотехника – топлинна, климатична, вентилационна и хладилна“**.

Националната изпитна програма е разработена във връзка с чл. 36 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО) и чл. 2, ал. 1 и 2 от Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането на изпитите за придобиване на професионална квалификация.

## **II. ОБЯСНИТЕЛНИ БЕЛЕЖКИ**

Националната изпитна програма включва:

- за частта по теория на професията – осемнадесет изпитни теми с кратко описание на учебното съдържание по всяка тема и указание за разработване на писмен тест по всяка изпитна тема;
- за частта по практика на професията - указание за съдържанието на индивидуалните задания;
- критериите за оценяване на резултатите от обучението;
- система за оценяване;
- препоръчителна литература.
- Приложения:
  - а. Примерен изпитен билет;
  - б. Примерно индивидуално задание;
  - в. Примерно указание за разработване на писмен тест.

Държавният изпит – част по теория на професията, се провежда като писмен изпит по една и съща изпитна тема за учениците и/или за обучаваните за дадено училище или обучаваща институция.

Училището/обучаващата институция въз основа на писмено заявено желание на обучаемите по чл. 3, ал. 11 от Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането на изпитите за придобиване на професионална квалификация може да организира провеждането на държавния изпит – част по теория на професията като писмен тест.

С изпитната тема или изпитния тест се проверява задължителното за усвояване и контрол учебно съдържание на равнища „Знание“, „Разбиране“ и „Приложение“, като броят и равнището на всяка задача се определят към критериите за оценка за всяка изпитна тема.

При избран от училището/обучаващата институция вариант на провеждане на изпита с писмен тест въз основа на критериите за оценка към всяка изпитна тема се съставят тестовите задачи.

Всяка тестова задача задължително съдържа глагол (при възможност започва с глагол), изразяващ действието, което трябва да извърши обучаваният, и показващ равнището по таксономията на Блум, еталона на верния отговор и ключ за оценяване - пълния отговор за който се получават максимален брой точки съобразно равнището на задачата, определени в таблицата за критериите за оценка на всяка изпитна тема.

Към всеки тест се разработва:

#### 1. Указание за работа, която включва:

- целта на теста - какви знания и умения се оценяват с него;
- представяне и описание на теста - брой задачи, типология (задачи със свободен отговор; задачи за допълване/съотнасяне; задачи с изборен отговор) и начин на работа с тях;
- продължителност на работа с теста;
- начин на оценяване на резултатите от теста.

#### 2. Методически указания за комисията по оценяване

Всеки член на комисията по оценяване получава тестовите задачи, еталона на верния отговор и ключ за оценяване.

За оценката на писмена работа по изпитна тема комисията по оценяване на изпита – част по теория на професията, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция, определя за всеки критерий конкретни показатели, чрез които да се диференцира определеният брой присъдени точки.

За оценката на писмения тест комисията използва еталона на верния отговор и ключ за оценяване.

Чрез държавния изпит – част по практика на професията и специалността, се проверяват и оценяват професионалните умения и компетентности на обучаваните, отговарящи на **втора** степен на професионална квалификация. Изпитът се провежда по индивидуални задания и критерии за оценяване, изготвени от комисията за провеждане и оценяване на изпита - част по практика на професията. Броят на изготвените задания трябва да бъде поне с един повече от броя на явяващите се в деня на изпита.

### **III. ИЗПИТНИ ТЕМИ**

#### ***Изпитна тема № 1: ОБЩООБМЕННА ВЕНТИЛАЦИОННА ИНСТАЛАЦИЯ С РЕКУПЕРАЦИЯ НА ВЪЗДУХА***

*Вътрешни климатични и санитарно-хигиенни условия в помещенията. Процеси на обработка на въздуха във видове вентилационни системи. Устройство на общообменна вентилационна инсталация с рекуператор. Принцип на действие на рекуператор. Видове регулиращи и въздухоразпределящи устройства. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на вентилационни инсталации. Подготовка за монтаж и монтаж на въздуховоди. Профилактика на общообменна вентилационна инсталация с рекуператор. Технология за отстраняване на повредите и изпитване след ремонт на вентилационната инсталация. Екологични норми при монтаж и ремонт на вентилационни инсталации съгласно Европейското законодателство.*

<b><i>Критерии за оценяване на изпитна тема № 1</i></b>	<b><i>Максимален брой точки</i></b>
1. Изброява правилно климатичните и санитарно-хигиенните изисквания към параметрите на въздуха в помещенията.	8
2. Сравнява процесите на обработка на въздуха във видове вентилационни системи, общообменни и местни.	10
3. Обяснява вярно предназначението на елементите на общообменна вентилационна инсталация с рекуперация на въздуха.	12
4. Съставя вярно принципна схема на действие на рекуператор.	10
5. Класифицира вярно регулиращите и въздухоразпределящи устройства според предназначението и конструкцията им.	10
6. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на вентилационните инсталации.	8
7. Разработва вярно технологична карта за подготовка и монтаж на въздуховоди.	12

8. Описва правилно дейностите при профилактика на общообменна вентилационна инсталация с рекуператор.	10
9. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на повредите и изпитване след ремонт на вентилационната инсталация.	12
10. Формулира изискванията за опазване на околната среда и енергийна ефективност при монтаж и ремонт на вентилационни инсталации.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 2: ОБЩООБМЕННА ВЕНТИЛАЦИОННА ИНСТАЛАЦИЯ С РЕЦИРКУЛАЦИЯ НА ВЪЗДУХА И РЕГЕНЕРАТОР**

*Параметри на микроклимата в помещението, топлинен комфорт. Процеси на обработка на въздуха във видове вентилационни системи. Устройство на общообменна вентилационна инсталация с рециркулация на въздуха и регенератор. Характеристики на осови и центробежни вентилатори. Видове въздушни филтри и обезпрашители. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на вентилационни инсталации. Подготовка за монтаж и монтаж на центробежен вентилатор.Профилактика на елементите на вентилационната инсталация. Технология за отстраняване на повредите и изпитване след ремонт на центробежен вентилатор. Екологични норми при монтаж и ремонт на вентилационни инсталации съгласно Европейското законодателство.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 2</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Изброява правилно изисквания към параметрите на въздуха в помещенията за поддържане на топлинен комфорт.	8
2. Сравнява процесите на обработка на въздуха във видове вентилационни системи, общообменни и местни.	10
3. Обяснява вярно предназначението на елементите на общообменна вентилационна инсталация с рециркулация на въздуха и регенератор.	12
4. Сравнява характеристиките на вентилаторите според принципа на действие и конструкцията им.	12
5. Класифицира вярно въздушни филтри и обезпрашители според предназначението и конструкцията им.	10
6. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на вентилационните инсталации.	8
7. Обяснява вярно технологичния ред за подготовка и монтаж на центробежен вентилатор.	12
8. Съставя вярно технологична карта на дейностите при профилактика на вентилационната инсталация.	8
9. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на повредите и изпитване след ремонт на вентилационната инсталация.	12

10. Формулира изискванията за опазване на околната среда и енергийна ефективност при монтаж и ремонт на вентилационни инсталации.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 3: ЦЕНТРАЛНА КЛИМАТИЧНА ИНСТАЛАЦИЯ СЪС СЕКЦИОННИ КЛИМАТИЧНИ КАМЕРИ И РЕЦИРКУЛАЦИЯ НА ВЪЗДУХА**

*Параметри на влажния въздух. Термодинамични процеси на обработка на въздуха при летен и зимен режим на климатизация в h-x диаграма. Предназначение на централни климатични инсталации със секционни климатични камери. Устройство на централна климатична инсталация със секционни климатични камери с рециркулация на въздуха и овлажняване с вода. Принцип на действие на инсталацията в летен и зимен режим на климатизация. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на климатична инсталация. Подготовка за монтаж, монтаж и захранване с топлоносител и студоносител на елементите на климатичната камера. Профилактика на елементите и съоръженията на инсталацията. Технология за отстраняване на повредите и изпитване след ремонт на елементите на оросителната камера. Екологични норми при монтаж и ремонт на климатични инсталации съгласно европейското законодателство.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 3</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Изброява вярно параметрите на влажния въздух.	8
2. Разчита правилно основните процеси на обработка на въздуха при летен и зимен режим на климатизация в h-x диаграма.	10
3. Обяснява вярно предназначението на видове климатични инсталации със секционни климатични камери.	10
4. Обяснява предназначението на елементите на централна климатична инсталация със секционни климатични камери с рециркулация на въздуха и оросителна камера.	12
5. Съставя блок схема на елементите на климатичната камера при обработка на въздуха в летен и зимен режим.	12
6. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на климатична инсталация със секционни климатични камери.	8
7. Описва вярно технологичния ред за подготовка, монтаж и захранване с топлоносител и студоносител на елементите на климатичната камера.	12
8. Обяснява процедурите за профилактика на елементите и съоръженията на инсталацията.	10
9. Описва вярно дейностите по отстраняване на повредите и изпитване след ремонт на елементите на оросителната камера.	10

10. Формулира изискванията за опазване на околната среда при монтаж и ремонт на климатични инсталации съгласно европейското законодателство.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 4: ЦЕНТРАЛНА КЛИМАТИЧНА ИНСТАЛАЦИЯ С ДИРЕКТНО ОХЛАЖДАНЕ МУЛТИ СПЛИТ СИСТЕМА**

*Предназначение на централни климатични инсталации с директно охлаждане - сплит и мулти сплит системи (VRV /VRF). Принцип на действие на мулти сплит системите в зимен и летен режим. Термодинамични процеси в елементите на хладилната инсталация в log p-h диаграма. Устройство на централна климатична инсталация с директно охлаждане мулти сплит система. Режими на работа на вътрешните тела при различни схеми на свързване. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на климатични инсталации с директно охлаждане. Подготовка за монтаж и монтаж на елементите на климатичната инсталация, свързващите тръбопроводи и кондензна дренажна линия. Профилактика на климатичните инсталации. Технология за отстраняване на характерни повреди и изпитване след ремонт на съоръженията от климатичната инсталация. Методи за откриване на пропуски на флуорсъдържащи парникови газове съгласно Европейското законодателство.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 4</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описва правилно предназначението на климатичните инсталации с директно охлаждане сплит и мулти сплит системи.	8
2. Сравнява вярно принципа на действие на системите (VRV /VRF) с останалите системи за климатизация в зимен и летен режим с оглед енергийна ефективност.	12
3. Обяснява правилно термодинамичния цикъл на работа на инсталацията в log p-h диаграма.	10
4. Описва вярно предназначението на различни конструкции на елементите и съоръженията от климатичната инсталация.	10
5. Обяснява връзката между избора на двутръбна и тритръбна схеми на свързване на вътрешните тела и възможните режими на работа.	10
6. Изброява правилно изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на климатични инсталации с директно охлаждане.	8
7. Описва вярно технологичния ред за монтаж на елементите на инсталацията: външни и вътрешни тела, топлообменни апарати, свързващи тръбопроводи и кондензна дренажна линия.	12
8. Съставя технологична карта на операциите за профилактика на инсталациите.	12



9. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на характерни повреди и изпитване след ремонт на съоръженията от климатичната инсталация.	10
10. Изброява точно преките и косвените методи и процедури за откриване на пропуски на флуорсъдържащи парникови газове според европейското законодателство.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 5: ЦЕНТРАЛНА КЛИМАТИЧНА ИНСТАЛАЦИЯ С ИНДИРЕКТНО ОХЛАЖДАНЕ С ВОДООХЛАЖДАЩ АГРЕГАТ (ЧИЛЪР)**

*Предназначение на централни климатични инсталации с индиректно охлаждане. Основни характеристики на климатичните инсталации в летен и зимен режим. Принцип на действие на централна климатична инсталация с индиректно охлаждане с водоохлаждащ агрегат (чилър). Устройство на климатичната инсталация. Схеми на свързване и режими на работана вътрешните тела. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на климатични инсталации с индиректно охлаждане. Подготовка за монтаж и монтаж на водоохлаждащ агрегат, вентилаторни конвектори и полагане на свързващите тръбопроводи. Профилактика на климатичните инсталации. Технология на отстраняване на характерни повреди и изпитване след ремонтна съоръженията от климатичната инсталация. Изисквания към системите съдържащи флуорсъдържащи парникови газове съгласно Европейските регламенти за етикетиране, досие на системата.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 5</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описва вярно предназначението на видове климатични инсталации с индиректно охлаждане.	8
2. Обяснява правилно основните им характеристики в зимен и летен режим на климатизация.	10
3. Сравнява принципа на действие на централна климатична инсталация с индиректно охлаждане с водоохлаждащ агрегат (чилър) с други системи за климатизация.	10
4. Описва вярно предназначението на различни конструкции на елементите и съоръженията на климатичната инсталация.	12
5. Обяснява правилно начина на регулиране на режимите на работа при двутръбна, тритръбна или четиритръбна схеми на свързване на вътрешните тела.	10
6. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на климатични инсталации с индиректно охлаждане.	8
7. Описва вярно технологичния ред за подготовка за монтаж и монтаж на водоохлаждащ агрегат, вентилаторни конвектори и свързващите тръбопроводи.	10

8. Разработва вярно технологична карта на операциите за профилактика на инсталацията.	12
9. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на характерни повреди и изпитване след ремонт на съоръженията от климатичната инсталация.	12
10. Формулира вярно изискванията и процедурите за етиктиране и документиране на инсталациите с флуорсъдържащи парникови газове съгласно европейското законодателство.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

*Изпитна тема № 6: АВТОНОМЕН КЛИМАТИЗАТОР СПЛИТ СИСТЕМА*

*Микроклимат и топлинен комфорт. Предназначение на видове автономни климатизатори. Устройство на автономен климатизатор сплит система, термпомпа, инверторен тип. Процеси, протичащи в елементите на климатизатора в режим охлаждане и термпомпа, в h-x диаграма. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на автономни климатизатори. Подготовка за монтаж и монтаж на вътрешно, външно тяло и тръбен път. Технологичен ред на вакуумиране, дозареждане и изпитване на хладилен ефектна климатизатор сплит система. Профилактика на климатизатора. Технология на отстраняване на характерни повреди и изпитване след ремонт. Изисквания и процедури при работа с уреди и стендове за изтегляне и рециклиране на фреони съгласно Европейското законодателство.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 6</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Дефинира вярно понятията микроклимат и топлинен комфорт.	8
2. Обяснява правилно предназначението на различни видове автономни климатизатори според режимите на работа.	10
3. Сравнява вярно конструктивните особености на елементите на автономен климатизатор сплит система, термпомпа и инверторен тип.	10
4. Обяснява правилно термодинамичните процеси, протичащи в елементите на климатизатора в летен и зимен (термпомпен) режим на работа, в h-x диаграма.	12
5. Изброява точно изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на автономен климатизатор сплит система.	8
6. Описва правилно технологичния ред за подготовка и монтаж на вътрешно, външно тяло и тръбен път.	12
7. Съставя вярно технологична карта на операциите по вакуумиране, дозареждане и изпитване на хладилен ефект на климатизатор сплит система.	12

8. Обяснава последователността на операциите за профилактика на климатизатора.	10
9. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на характерни повреди и изпитване след ремонт на климатизатора.	10
10. Изброява изискванията и процедурите при изтегляне и рециклиране на флуорсъдържащи парникови газове съгласно европейското законодателство.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

### *Изпитна тема № 7: ДОМАШЕН КОМПРЕСОРЕН ХЛАДИЛНИК*

*Предназначение на видове домашни хладилници и замразители. Устройство на домашен компресорен хладилник. Термодинамични процеси, протичащи в елементите на хладилния агрегат в log p-h диаграма. Характеристики на видове хладилни агенти и хладилни смеси. Изисквания за безопасна работа с фреони при монтаж, демонтаж и ремонт на домашни компресорни хладилници. Подготовка за монтаж и монтаж на шкафа, хладилния агрегат и електрическата инсталация на домашен компресорен хладилник. Технологичен ред на вакуумиране, зареждане и изпитване на хладилен ефект. Профилактика на домашен компресорен хладилник. Технология на отстраняване на характерни повреди и изпитване след ремонт. Въздействие на флуорсъдържащи парникови газове върху изменението на климата.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 7</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Обяснява правилно предназначението на видове домашни хладилници и замразители: абсорбционни, компресорни, еднокамерни и двукамерни.	8
2. Описва вярно конструктивните особености на елементите на шкафа, на агрегата и елементите на електрическата инсталация на домашен компресорен хладилник.	12
3. Обяснява точнотермодинамичния цикъл на работа на хладилния агрегат в log p-h диаграма.	12
4. Сравнява вярно термодинамичните характеристики на хладилни агенти, чисти вещества и видове хладилни смеси.	10
5. Изброява пълно изискванията за безопасна работа с фреони при монтаж, демонтаж и ремонт на домашни компресорни хладилници.	8
6. Обяснява правилно в технологична последователност дейностите за подготовка и монтаж на шкафа, хладилния агрегат и електрическата инсталация на хладилника.	12

7. Съставя вярно технологична карта на операциите за вакуумиране, зареждане и изпитване на хладилен ефект на агрегата.	10
8. Обяснава последователността на операциите за профилактика на хладилника - почистване, размразяване и избор на режим.	8
9. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на характерни повредите по хладилния агрегат, електрическата инсталация и изпитване след ремонт.	12
10. Описва въздействието на флуорсъдържащи парникови газове върху изменението на климата и глобалното затопляне.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 8: ДЕМОНСТРАЦИОННА ХЛАДИЛНА ВИТРИНА ЗА ТЪРГОВСКАТА МРЕЖА**

*Предназначение на видове хладилни витрини за търговската мрежа.. Устройство на демонстрационна хладилна витрина за търговската мрежа. Термодинамични процеси, протичащи в елементите на хладилната инсталация в log p-h диаграма. Предназначение на автоматично действащи уреди за регулиране режимите на работа на хладилното съоръжение. Изисквания за безопасна работа с фреони при монтаж, демонтаж и ремонт на хладилници от търговската мрежа. Подготовка за монтаж и монтаж на хладилна витрина с вграден агрегат. Технологичен ред за подготовка и пускане в действие на хладилна витрина. Профилактика и сервизно обслужване на демонстрационна хладилна витрина за търговската мрежа. Технология на отстраняване на характерни повреди по хладилната инсталация и изпитване след ремонт. Потенциал на глобално затопляне (ПГЗ) на фреоните и фреоновите смеси съгласно европейското законодателство.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 8</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Обяснява правилно предназначението на видове хладилни витрини според конструкцията и температурния режим.	8
2. Описва вярно конструктивните особености на демонстрационната част, хладилното депо, елементите на хладилния агрегат и електрическата инсталация на витрината.	12
3. Обяснява правилно кръговия процес на хладилната инсталация в log p-h диаграма на съответния хладилен агент.	10
4. Описва вярно начини за контрол и регулиране на режимите на работа на витрината чрез термостат и електронен регулатор.	10
5. Изброява точно изискванията за безопасна работа с фреони при монтаж, демонтаж и ремонт на хладилници в търговската мрежа.	8
6. Описва правилно дейностите за подготовка и монтаж на хладилната витрина с вграден агрегат.	10

7. Обяснява вярно технологичния ред за подготовка и пускане в действие на хладилното съоръжение.	10
8. Съставя вярно технологична карта на операциите по профилактика и сервизно обслужване на хладилната витрина.	12
9. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на характерни повреди по хладилната инсталация и изпитване на хладилен ефект.	10
10. Изчислява точно потенциала на глобално затопляне (ПГЗ) на фреонави смеси съгласно европейското законодателство.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

### **Изпитна тема № 9: ВЕРТИКАЛЕН ХЛАДИЛЕН ШКАФ ЗА ТЪРГОВСКАТА МРЕЖА**

*Предназначение на видове хладилни шкафове за търговската мрежа.. Устройство на вертикален хладилен шкаф за търговската мрежа за средни температури. Термодинамични процеси, протичащи в елементите на хладилната инсталация в log p-h диаграма. Предназначение на дроселиращите устройства – капилярна тръбичка и терморегулиращ вентил в работата на хладилната инсталация. Изисквания за безопасна работа с фреони при монтаж, демонтаж и ремонт на хладилници от търговската мрежа. Подготовка за монтаж и монтаж на хладилния шкаф и хладилната инсталация търговски тип към шкафа. Технологичен ред за подготовка и пускане в действие на хладилния шкаф. Профилактика и сервизно обслужване на хладилния шкаф. Технология на отстраняване на характерни повреди и изпитване след ремонт. Изисквания при отвеждане, събиране, рециклиране на фреони и бутилките за съхранение, съгласно Европейското законодателство.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 9</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Сравнява предназначението на видове хладилни шкафове според конструкцията, температурния режим и циркулацията на въздуха.	8
2. Описва вярно конструктивните особености и характеристики на шкафа, хладилната инсталация, електрическата част и електронното управление.	12
3. Обяснява термодинамичните процеси, протичащи в елементите на хладилната инсталация на шкафа в log p-h диаграма за съответния хладилен агент (R134a/ R404A).	12
4. Сравнява принципа на действие на различни конструкции на терморегулиращи вентили и на капилярна тръбичка.	10
5. Изброява изискванията за безопасна работа с фреони при монтаж, демонтаж и ремонт на хладилници в търговската мрежа.	8
6. Описва правилно технологичния ред за подготовка и монтаж на шкафа, агрегата, въздухоохладителя, свързване, вакуумиране и зареждане с хладилен агент.	12

7. Съставя вярно технологична карта на операциите за подготовка, пускане в действие на хладилното съоръжение.	10
8. Описва последователността на операциите по профилактика и сервизно обслужване на хладилния шкаф.	10
9. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на повредите по хладилния агрегат, електрическата инсталация и изпитване на хладилен ефект след ремонт.	10
10. Изброява изискванията при отвеждане, събиране и рециклиране на фреони и към бутилките за съхранение.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 10: СГЛОБЯЕМА ХЛАДИЛНА КАМЕРА ЗА ТЪРГОВСКАТА МРЕЖА**

*Предназначение на видове хладилни камери за търговската мрежа. Устройство на сглобяема хладилна камера за търговската мрежа. Термодинамични процеси, протичащи в елементите на хладилната инсталация в log p-h диаграма. Предназначение на видове пресостати в работата на хладилната инсталация. Изисквания за безопасна работа с фреони при монтаж, демонтаж и ремонт на хладилници от търговската мрежа. Подготовка за монтаж и монтаж на сглобяемата камера и на хладилната инсталация с търговски тип агрегат. Технологичен ред за подготовка и пускане в действие на хладилната камера, изпитване на хладилен ефект и избор на режим. Профилактика и сервизно обслужване на хладилната камера. Технология на ремонта на хладилната инсталация. Методи за откриване на пропуски на флуорсъдържащи парникови газове, преки и косвени, процедури.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 10</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Обяснява правилно предназначението на видове хладилни камери за търговската мрежа според конструкцията, температурния режим и циркулацията на въздуха.	8
2. Описва вярно конструктивните особености и характеристики на сглобяемата камера, хладилната инсталация, електрическата част и електронното управление.	12
3. Обяснява точно термодинамичните процеси, протичащи в елементите на хладилната инсталация в log p-h диаграма.	10
4. Сравнява вярно принципа на действие на различни конструкции пресостати според предназначението им.	10
5. Изброява точно изискванията за безопасна работа с фреони при монтаж, демонтаж и ремонт на хладилници в търговската мрежа.	8
6. Описва правилно технологичния ред за подготовка и монтаж на камерата от сглобяеми елементи, на хладилната инсталация търговски тип с моноблок агрегат.	12

7. Съставя вярно технологична карта на операциите за подготовка, пускане в действие на хладилното съоръжение и настройка в режим.	12
8. Описва вярно операциите по профилактика и сервизно обслужване на хладилната камера.	8
9. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на повредите по хладилната инсталация и изпитване на хладилен ефект.	10
10. Описва в технологична последователност процедурите по търсене на пропуски на флуорсъдържащи парникови газове.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 11: ПРОМИШЛЕНА ЕДНОСТЪПАЛНА ФРЕОНОВА ХЛАДИЛНА ИНСТАЛАЦИЯ С ПРЯКО ОХЛАЖДАНЕ**

*Предназначение на промишлени фреонов хладилни инсталации. Принцип на действие на промишлена едностъпална фреонова хладилна инсталация с пряко охлаждане в log p-h диаграма. Устройство на хладилната инсталация. Обезскрежаване на изпарителите. Автоматично действащи уреди за регулиране работата на компресорите. Изисквания за безопасна работа с фреони при монтаж и ремонт на фреонов хладилни инсталации. Технически правила и изисквания за монтаж на топлообменни апарати. Операции по вакуумиране, зареждане с хладилен агент и изпитване на хладилната инсталация. Ремонт на топлообменни апарати. Изисквания към етикетирание и документиране на инсталациите с флуорсъдържащи парникови газове съгласно Европейското законодателство.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 11</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описва предназначението на видове промишлени фреонов хладилни инсталации според схемата на охлаждане, температурния режим и циркулацията на хладилния агент.	8
2. Обяснява принципа на действие на промишлена едностъпална фреонова хладилна инсталация с пряко охлаждане в log p-h диаграма.	10
3. Описва правилно предназначението на различни конструкции съоръжения: полухерметични компресори, кондензатори с въздушно охлаждане, въздухоохладители, регенератори, филтри дехидратори.	12
4. Сравнява вярно схеми на свързване на изпарителите и режимите на обезскрежаването им.	10
5. Обяснява предназначението на автоматично действащите регулатори за налягане, студопроизводителност и облекчено пускане на компресорите.	12
6. Изброява изискванията за безопасна работа с фреони при монтаж, и ремонт на хладилната инсталация.	8

7. Описва вярно технически правила и изисквания за монтаж на топлообменни апарати: кондензатор, изпарител, ресивер.	12
8. Съставя вярно технологична карта на операциите за вакуумиране, зареждане и изпитване на хладилната инсталация.	10
9. Обяснява правилно задачите на текущ и основен ремонт на топлообменни апарати.	10
10. Изброява изискванията и процедурите за етикетиране и документиране на инсталациите с флуорсъдържащи парникови газове съгласно европейското законодателство.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 12: ПРОМИШЛЕНА ЕДНОСТЪПАЛНА АМОНЯЧНА ХЛАДИЛНА ИНСТАЛАЦИЯ С НЕПРЯКО ОХЛАЖДАНЕ**

*Предназначение на промишлени амонячни хладилни инсталации. Принцип на действие на промишлена едностъпална амонячна хладилна инсталация с непряко охлаждане. Устройство на хладилната инсталация. Специфични изисквания към промишлените хладилни инсталации с хладилен агент амоняк. Автоматика на амонячна хладилна инсталация с един компресор и двупозиционно регулиране на температурите. Изисквания за безопасна работа с амоняк при монтаж и ремонт на промишлени хладилни инсталации. Технически правила и изисквания за монтаж на открити бутални компресори. Операции по вакуумиране, зареждане с хладилен агент и изпитване на хладилната инсталация. Технология на ремонта на бутален компресор. Екологични изисквания към инсталациите съдържащи амоняк.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 12</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описва предназначението на видове промишлени амонячни хладилни инсталации според схемата на охлаждане, температурния режим и циркулацията на хладилния агент.	8
2. Съпоставя принципа на действие на промишлена едностъпална амонячна хладилна инсталация с пряко и непряко охлаждане (със солов разтвор).	10
3. Обяснява правилно предназначението на различни конструкции съоръжения: открити бутални компресори, кожухотръбни кондензатор и изпарител, тръбни батерии, ресивери, подохладител.	12
4. Обяснява точно връзката между специфичните изисквания към съоръженията, тръбопроводите и системите за отвеждане на масло в инсталацията и хладилния агент.	8
5. Описва вярно предназначението на автоматично действащите уреди за регулиране работата на компресора и температурните режими в инсталацията.	10



6. Изброява вярно изискванията за безопасна работа с амоняк при монтаж, и ремонт на хладилната инсталация.	8
7. Описва вярно технически правила и изисквания за монтаж на открити бутални компресори.	12
8. Обяснява правилно последователността на операциите за вакуумиране, зареждане и изпитване на хладилната инсталация.	10
9. Съставя вярно технологична карта за ремонт на бутален компресор.	12
10. Формулира точно екологичните изисквания към инсталациите, съдържащи амоняк.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

### *Изпитна тема № 13: ПЛАМЪЧНОТРЪБНИ ВОДОГРЕЙНИ КОТЛИ*

*Класификация на пламъчнотръбните котли. Основни елементи на водогреен котел и тяхното предназначение. Спомагателни съоръжения на пламъчнотръбните водогрейн котли. Горивен процес и продукти на горенето. Топлинен баланс на пламъчнотръбен котел на течно гориво. Устройство и действие на комбинирана газомазутна горелка. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на спомагателните съоръжения в котелната централа. Монтаж на газомазутна горелка. Технологичен ред за свързване на котела към водозахранващата, горивозахранващата и газо-въздушната система. Отстраняване на неизправности и повреди в елементите под налягане на пламъчнотръбен водогреен котел. Екологични изисквания при планови и аварийни ремонти на съоръженията в котелната централа.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 13</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Прави пълна класификация на пламъчнотръбните котли според вида на горивото, налягането, конструкцията и предназначението.	8
2. Описва вярно предназначението на основните елементи на водогреен пламъчнотръбен котел.	12
3. Обяснява вярно предназначението на спомагателните съоръжения на котел.	10
4. Сравнява качествено продуктите на горене.	10
5. Съставя уравнението на топлинния баланс на парен котел с течно гориво.	12
6. Обяснява правилно предназначението на частите на комбинирана газомазутна горелка.	10
7. Изброява точно изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на спомагателни съоръжения в котелната централа.	8

8. Технологичен ред за свързване на котела към водозахранващата, горивозахранващата и газовъздушната система.	10
9. Съставя вярно технологична карта на операциите за отстраняване на неизправности и повреди в елементите под налягане на пламъчнотръбни котли.	12
10. Формулира екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на съоръженията от котелната централа.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

### *Изпитна тема № 14: ПЛАМЪЧНОТРЪБНИ ПАРНИ КОТЛИ*

*Класификация на пламъчнотръбните котли. Основни елементи на парен котел и тяхното предназначение. Спомагателни съоръжения на пламъчнотръбните парни котли на газообразно гориво. Устройство и действие на промишлена газова горелка. Газов възел пред горелката. Защити и блокировки при котлите. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на спомагателните съоръжения в котелната централа. Отстраняване на неизправности и повреди в елементите под налягане на пламъчнотръбен парен котел. Изпитване на якост и плътност на котела. Екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на съоръжения и инсталации в котелната централа.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 14</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Прави пълна класификация на пламъчнотръбните котли.	8
2. Описва вярно предназначението на основните елементи на парен пламъчнотръбен котел.	12
3. Сравнява вярно спомагателните съоръжения на котел за газово гориво с тези на котел за течно гориво.	10
4. Описва вярно частите на промишлена газова горелка.	8
5. Обяснява вярно предназначението на елементите от газовия възел пред горелката.	10
6. Обяснява действието на защитите и блокировките при парните котли.	10
7. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на спомагателните съоръжения в котелната централа.	12

8. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди в елементите под налягане на парен пламъчнотръбен котел.	12
9. Съставя технологична карта на дейностите при изпитване на якост и плътност на пламъчнотръбен котел.	10
10. Формулира екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на съоръжения и инсталации в котелната централа.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

### *Изпитна тема № 15: **ВОДОТРЪБНИ ПРОМИШЛЕНИ КОТЛИ***

*Класификация на водотръбните котли. Предназначение на основните елементи на парен и водогреен водотръбен котел. Основни и допълнителни нагревни повърхности в котлите. Топлинен баланс на котлите. Елементи и предназначение на водозахранващата, гориво -захранващата и газовъздушната системи на водотръбните котли на течно гориво. Профилактика на съоръженията в газовъздушната система. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на спомагателните съоръжения в котелната централа. Отстраняване на неизправности и повреди в многостъпална центробежна помпа. Ремонт на нагревните повърхности на котлите. Екологични изисквания при планови и аварийни ремонти на съоръженията в промишлена котелна централа*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 15</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Прави пълна класификация на различните водотръбни котли.	10
2. Обяснява вярно предназначението на основните елементи на парни и водогрейни водотръбни котли по схема.	12
3. Обяснява правилно предназначението на основните и допълнителните нагревни повърхности за ефективната работа на котлите.	10
4. Съставя вярно уравнението на топлинния баланс на парен котел.	12
5. Обяснява правилно предназначението на съоръженията от спомагателните системи на водотръбен котел на течно гориво.	12
6. Описва вярно технологичния ред за профилактика на съоръженията в газовъздушната система.	8
7. Изброява точно изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на спомагателните съоръжения в котелната централа.	8

8. Описва вярно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди на многостъпална центробежна помпа.	10
9. Описва правилно възможните повреди в нагревните повърхности на котлите.	10
10. Формулира точно екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на съоръженията в промишлена котелна централа.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

### *Изпитна тема № 16: **ВОДНОПОМПЕНИ ОТОПЛИТЕЛНИ ИНСТАЛАЦИИ***

*Фактори, определящи влиянието на външните условия върху топлинните загуби на отоплявани помещения и сгради. Видове схеми за отоплителни инсталации. Елементи на воднопомпена отоплителна инсталация. Принцип на работа на воднопомпена отоплителна инсталация с абонатна станция. Изисквания за безопасна работа при изграждане и ремонт на отоплителна инсталация. Технологичен ред за изграждане на водна отоплителна инсталация. Пълнене и обезвъздушаване на отоплителни инсталации при различни външни температури. Изпитване на якост и плътност. Процедури при профилактика на отоплителна инсталация. Отстраняване на неизправности и повреди в отоплителните инсталации. Екологични изисквания при планови и аварийни ремонти на отоплителните инсталации.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 16</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описва вярно факторите, определящи влиянието на външните условия върху топлинните загуби на отоплявани помещения и сгради.	10
2. Сравнява ефективността на видове схеми за свързване на отоплителни тела към тръбната мрежа на отоплителните инсталации.	12
3. Описва вярно предназначението на елементите на воднопомпена отоплителна инсталация: основни съоръжения, тръбопроводи, арматура, елементи за регулиране и защита.	12
4. Обяснява правилно принципа на работа на водно отопление с абонатна станция.	8
5. Дефинира вярно изискванията за безопасна работа при изграждане и ремонт на отоплителна инсталация.	8
6. Съставя правилно технологична карта за изграждане на водна отоплителна инсталация.	12

7. Сравнява дейностите при пълнене и обезвъздушаване на отоплителната инсталация при различни външни температури.	10
8. Описва вярно процедурите при профилактика на отоплителна инсталация.	10
9. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди в отоплителните инсталации.	10
10. Формулира екологичните изисквания при извършване на планови и аварийни ремонти на отоплителните инсталации.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

### *Изпитна тема № 17: ЛЪЧИСТИ ОТОПЛИТЕЛНИ ИНСТАЛАЦИИ*

*Същност на лъчистото отопление. Видове схеми на лъчисто отопление с различни източници на топлина. Елементи на нискотемпературна водно помпена отоплителна инсталация с подови серпентини. Регулиране работата на отоплителните кръгове в инсталацията. Изисквания за безопасна работа при изграждане и ремонт на лъчисти отоплителни инсталации. Начини за полагане на подовите серпентини. Технологичен ред за изграждане на отоплителната инсталация. Изпитване на якост и плътност. Процедури при профилактика на отоплителната инсталация. Отстраняване на неизправности и повреди в лъчистите отоплителни инсталации. Екологични изисквания при планови и аварийни ремонти на отоплителните инсталации.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 17</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Обяснява правилно предназначението, принципа на действие и температурните условия на лъчистото отопление за поддържане на топлинен комфорт в помещението.	10
2. Сравнява вярно ефективността на видове схеми на лъчисто отопление с различни топлинни източници.	12
3. Описва вярно предназначението на елементите на отоплителната инсталация: основни съоръжения, серпентини, тръбопроводи, арматура, елементи за регулиране и защита.	12
4. Обяснява правилно начина на регулиране на топлоподаването в отделните отоплителни кръгове на инсталацията.	8
5. Дефинира вярно изискванията за безопасна работа при изграждане и ремонт на лъчисти отоплителни инсталации.	8
6. Обяснява правилно ефективността на различни схеми на полагане на подови серпентини.	12
7. Съставя вярно технологична карта на монтаж на лъчиста отоплителна инсталация с подови серпентини.	10

8. Описва вярно процедурите при профилактика на отоплителна инсталация.	10
9. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди в отоплителната инсталация.	10
10. Формулира точно екологичните изисквания при извършване на планови и аварийни ремонти на отоплителните инсталации.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

***Изпитна тема № 18: АБОНАТНИ СТАНЦИИ ЗА ОТОПЛЕНИЕ И БИТОВО ГОРЕЩО ВОДОСНАБДЯВАНЕ***

*Елементи на топлопреносните мрежи. Класификация на абонатни станции. Видове технологични схеми на абонатни станции с различно предназначение и начини на подгръване на водата за битово горещо водоснабдяване (БГВ). Устройство на абонатна станция за отопление и битово горещо водоснабдяване. Отчитане консумацията на топлинна енергия, топломери. Предназначение на пиезометричния график за включване на консуматорите към топлопреносните мрежи. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на елементи и съоръжения от абонатни станции. Монтаж на апартаментна абонатна станция. Отстраняване на неизправности и повреди в топлообменниците и арматурата на абонатната станция. Екологични изисквания при планови и аварийни ремонти на абонатни станции.*

<b><i>Критерии за оценяване на изпитна тема № 18</i></b>	<b><i>Максимален брой точки</i></b>
1. Описва вярно предназначението на елементите на топлопреносните мрежи.	10
2. Класифицира правилно абонатните станции според предназначението им и начина на включване към топлопреносната мрежа.	8
3. Сравнява вярно различни технологични схеми на абонатни станции: паралелна схема, двустепенна схема, с един или два топлообменника в кръга за БГВ.	12
4. Описва вярно предназначението на различни конструкции на основните елементи на абонатна станция по зададена схема.	12
5. Обяснява точно факторите участващи при отчитане на топлинната енергия с топломер.	10
6. Обяснява правилно влиянието на параметрите върху пиезометричния график.	10

7. Изброява вярно изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на елементи и съоръжения от абонатни станции.	8
8. Съставя вярно технологична карта на операциите по монтаж на апартаментна абонатна станция.	12
9. Описва правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди в топлообменниците и арматурата на абонатната станция.	10
10. Формулира точно екологичните изисквания при извършване на планови и аварийни ремонти на абонатни станции.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

#### IV. УКАЗАНИЯ ЗА СЪДЪРЖАНИЕТО НА ИНДИВИДУАЛНИТЕ ЗАДАНИЯ

Индивидуалното задание съдържа пълното наименование на училището/обучаващата институция, празни редове за попълване трите имена на обучавания, квалификационната форма, началната дата и началния час на изпита, крайния срок на изпита – дата и час, темата на индивидуалното практическо задание и изискванията към крайния резултат от изпълнението на заданието. По решение на комисията могат да се дадат допълнителни указания, които да подпомогнат обучавания при изпълнение на индивидуалното практическо задание.

Индивидуалните задания се изготвят от комисията за провеждане и оценяване на изпита част по практика на професията и специалността в училището/обучаващата институция. Всеки обучаван изтегля индивидуалното си задание, в което веднага саморъчно написва трите си имена.

**Примерно индивидуално практическо задание № 1: Да се монтира центробежен вентилатор с клиноремъчна предавка на рама върху фундамент.**

**1. Указания (инструкции/изисквания) за изпълнение на индивидуалното задание:**

Ученикът/обучаваният да:

- избере и използва лични предпазни средства и необходимите материали и инструменти;
- направи външен оглед на вентилатора и електрическия двигател;
- опише основните елементи на вентилатора и изискванията към клиноремъчната предавка;
- монтира вентилатора и двигателя върху рамата;
- провери положението на ремъчните шайби на вентилатора и двигателя;

- укрепи клиноремъчната предавка;
- определи провисването на опънатия ремък;
- спази технологията за монтаж;
- провери качеството на извършените монтажни дейности;
- обезопаси вентилатора;
- почисти работната площадка;
- състави технологична карта за пускане на вентилатора в действие;
- изброи опасните ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа.

## 2. Критерии за оценяване

За всяко индивидуално задание комисията по провеждане и оценяване на изпита по практика на професията и специалността, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция, разработва показатели по критериите, определени в таблицата. Посочва се максималният брой точки, които се поставят при пълно, вярно и точно изпълнение на показателя.

**Пример:**

<b>Критерии и показатели за оценяване</b>	<b>Максимален брой точки</b>	<b>Тежест</b>
<b>1. Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда</b>		<b>да/не</b>
<p>1.1. Избира и използва правилно лични предпазни средства</p> <p>1.2. Правилно и по безопасен начин използва предметите и средствата на труда</p> <p>1.3. Разпознава опасни ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа, дефинира и спазва предписания за съвременна реакция</p> <p>Забележка: Критерий 1 няма количествено изражение, а качествено. Ако обучаваният по време на изпита създава опасна ситуация, застрашаваща собствения му живот или живота на други лица, изпитът се прекратява и на обучавания се поставя оценка <b>слаб (2)</b>.</p>		<b>да</b>
<b>2. Ефективна организация на работното място</b>		<b>5</b>
2.1. Подреденост на инструменти, пособия и материали, осигуряваща удобство и точно спазване на технологията	2	
2.2. Целесъобразна употреба на материалите	2	
2.3. Работа с равномерен темп за определено време	1	



<b>3. Спазване изискванията на правилниците, наредбите и предписанията</b>		<b>5</b>
3.1. Обяснява работата си при спазване на йерархична подчиненост от други лица	3	
3.2. Спазва изискванията на правилниците, наредбите и предписанията, свързани с изпитното задание (материали, инструменти, лични предпазни средства)	2	
<b>4. Правилен подбор на детайли, материали и инструменти съобразно конкретното задание</b>		<b>20</b>
4.1. Преценява типа и вида на необходимите материали, детайли и инструменти според изпитното задание	10	
4.2. Правилно подбира количеството и качеството на необходимите материали, детайли и инструменти	10	
<b>5. Спазване на технологичната последователност на операциите според практическото изпитно задание</b>		<b>20</b>
5.1. Самостоятелно определя технологичната последователност на операциите	10	
5.2. Спазва технологичната последователност на операциите в процеса на работа	10	
<b>6. Качество на изпълнението на индивидуалното практическо задание</b>		<b>50</b>
6.1. Всяка завършена операция съответства на изискванията на съответната технология	20	
6.2. Крайното изделие съответства на зададените технически параметри	20	
6.3. Изпълнява задачата в поставения срок	10	
<b>Общ брой точки:</b>		<b>100</b>

## V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Оценяването на резултатите от държавния изпит за придобиване на втора степен на професионална квалификация по специалността код 5220409 „Топлотехника – топлинна, климатична, вентилационна и хладилна“, професия код 522040 „Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации“ е в точки, както следва:

- част по теория на професията - максимално 100 точки;- част по практика на професията - максимално 100 точки.

Всяка част от държавния изпит е успешно положена при постигане на петдесет на сто от максималния брой точки.

Формирането на окончателната оценка от изпита е в съотношение - 40 процента частта по теория на професията и 60 процента частта по практика на професията от общия брой точки.

Окончателната оценка в брой точки се формира след успешното полагане на всяка част от изпита и се изчислява, както следва:

Окончателната оценка в брой точки е равна на  $0,4 \times$  получения брой точки от частта по теория на професията +  $0,6 \times$  получения брой точки от частта по практика на професията.

Окончателната оценка от брой точки се превръща в цифрова оценка с точност до 0,01 по формулата:

**Цифрова оценка = окончателната оценка в брой точки  $\times$  0,06.**

Окончателната оценката от държавния изпит за придобиване на квалификация по професията е с количествен и качествен показател, с точност до 0,01 и се определя, както следва:

- а) за количествен показател от 2,00 до 2,99 се определя качествен показател слаб;
- б) за количествен показател от 3,00 до 3,49 се определя качествен показател среден;
- в) за количествен показател от 3,50 до 4,49 се определя качествен показател добър;
- г) за количествен показател от 4,50 до 5,49 се определя качествен показател много добър;
- д) за количествен показател от 5,50 до 6,00 се определя качествен показател отличен.

## **VI. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА**

1. Петрова, Н., Ц. Попова. Хладилна техника, трето издание. Техника, С., 2004.
2. Гатев, Г., Н. Петрова, Ц. Попова. Монтаж, експлоатация и ремонт на хладилна техника, второ издание второ издание. Техника, С., 2003.
3. Тодоров, Т., Б. Томов. Хладилни инсталации – монтаж, експлоатация и ремонт. Техника, С., 1980.
4. Стоилова, И., В. Костова. Топлинни източници, второ издание. Техника, С., 1992.
5. Банов, И. Климатизация на въздуха. Издателство на ТУ София, 2014.
6. Стамов, С. Справочник по отопление, вентилация и климатична техника I,II,III част. Техника, 1990 – 1993.
7. Буюклийски, И., Д. Пантова. Устройство, монтаж, и експлоатация на вентилационни и климатични инсталации, Техника, С., 1994.

## **VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ**

1. инж. Ирина Иванова Стоилова – ПГТЕ ”Хенри Форд”, София
2. инж. Радка Василева Русева – ПГТЕ ”Хенри Форд”, София

3. инж. Татяна Богомилова Петкова – ПГТЕ ”Хенри Форд”, София

Съгласувано с:

Отоплителни инженерни системи "ХЕС-България" ООД

## **VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ**

### ***а) примерен изпитен билет***

*ПРОФЕСИОНАЛНА ГИМНАЗИЯ ПО ТРАНСПОРТ И ЕНЕРГЕТИКА ”Хенри Форд” - София*

***ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ – ЧАСТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА,  
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ***

***по професия код 522040 „Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации“  
специалност код 5220409 „Топлотехника – топлинна, климатична, вентилационна и  
хладилна“***

***Изпитен билет № 1***

***Изпитна тема:***

***ОБЩООБМЕННА ВЕНТИЛАЦИОННА ИНСТАЛАЦИЯ С РЕКУПЕРАЦИЯ НА  
ВЪЗДУХА***

*Вътрешни климатични и санитарно-хигиенни условия в помещенията. Процеси на обработка на въздуха във видовете вентилационни системи. Устройство на общообменна вентилационна инсталация с рекуператор. Принцип на действие на рекуператор. Видове регулиращи и въздухоразпределящи устройства. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на вентилационни инсталации. Подготовка за монтаж и монтаж на въздуховоди. Профилактика на общообменна вентилационна инсталация с рекуператор. Технология за отстраняване на повредите и изпитване след ремонт на вентилационната инсталация. Екологични норми при монтаж и ремонт на вентилационни инсталации съгласно европейското законодателство.*

*Описание на дидактическите материали:*

- Схеми на общообменни и местни вентилационни системи;*
- Схема на общообменна вентилационна инсталация с рекуператор;*
- Конструкции на рекуператори;*
- Технически характеристики на регулиращи и въздухоразпределящи устройства от фирми производители;*
- Специализирана техническа документация.*

***Председател на изпитната комисия:***.....

*(име, фамилия)*

*(подпис)*

**б) Примерно индивидуално практическо задание**

ПРОФЕСИОНАЛНА ГИМНАЗИЯ ПО ТРАНСПОРТ И ЕНЕРГЕТИКА "Хенри Форд" - София

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ - ЧАСТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА,  
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

**по професия код 522040 „Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации“  
специалност код 5220409 „Топлотехника – топлинна, климатична,  
вентилационна и хладилна“**

**Индивидуално практическо задание № 2**

На ученика/обучавания .....

(трите имена на ученика/обучавания)

от .....клас/курс, начална дата на изпита: ..... начален час: .....

крайна дата на изпита: ..... час на приключване на изпита: .....

**1. Да се монтира участък на водно помпена отоплителна инсталация.**

**2.Указания (инструкции/изисквания) за изпълнение на практическото задание:**

Ученикът/обучаваният да:

- избере и използва лични предпазни средства, необходимите материали и инструменти;
- разчете проектната документация;
- опише необходимите тръби, фитинги, арматура, материали и консумативи за изработване на инсталацията;
- разчертае участъка на инсталацията и оразмери тръбите;
- избере необходимите крепежни елементи, фитинги и арматура;
- монтира отоплителните тела;
- извърши спояване, монтаж и свързване елементите на инсталацията;
- провери инсталацията за плътност;
- състави технологична карта за монтаж и проверка за плътност

- на отоплителната инсталация;  
- изброи аварийните ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа.

УЧЕНИК/ОБУЧАВАН: .....  
(име, фамилия) (подпис)

**Председател на изпитната комисия:**.....  
(име, фамилия) (подпис)

**Директор/ръководител на обучаващата институция:**.....  
(име, фамилия) (подпис)

(печат на училището/обучаващата институция)

**в) Примерно указание за разработване на писмен тест**

- **примерно указание за работа за учениците/курсистите и примерни тестови задачи с еталон за оценяване и ключ на верните отговори**

Указание за работа:

Уважаеми ученици/курсисти,

Вие получавате тест, който съдържа ... задачи с различна трудност с максимален брой точки – 100. За всеки Ваш отговор ще получите определен брой точки, показан в долния десен ъгъл след всяка задача.

Целта на теста е да се установи равнището на усвоените от Вас знания и умения, задължителни за усвояване и контрол за придобиване на втора степен на професионална квалификация по професия „Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации“, специалност „Топлоенергетика“.

Отбелязването на верния според Вас отговор при задачите с избран отговор е чрез знак X, а за другите типове задачи начинът на отговор е описан в задачата.

При отбелязване на отговор, който искате да промените, оградете в кръгче грешното отбелязване и се подпишете пред него.

Някои задачи изискват не само познаване на учебното съдържание, но и логическо мислене, затова четете внимателно условията на задачите, преди да посочите някой отговор.

Не отделяйте много време на въпрос, който Ви се струва труден, върнете се на него по-късно, ако Ви остане време.

Тестът е с продължителност ..... астрономически часа.

**ЖЕЛАЕМ ВИ УСПЕХ !**

- **разработване на тест**

Броят и равнището на тестовите задачи по всеки критерий се определят съобразно равнището, на което трябва да бъде усвоено съответното учебно съдържание, като общият брой задачи по всеки критерий трябва да носи максималния брой точки.

### 1. Таксономия на Блум – равнища и примерни глаголи

Равнище	Характеристика	Глаголи
<b>I. Знание 0 - 2 точки</b>	Възпроизвеждане и разпознаване на информация за понятия, факти, дефиниции	дефинира, описва, посочва, изброява, очертава, възпроизвежда, формулира, схематизира
<b>II. Разбиране 0 - 4 точки</b>	Извличане на съществен смисъл от изучаваната материя. Интерпретация и трансформиране на информацията с цел нейното структуриране.	преобразува, различава, обяснява, обобщава, преразказва, решава, дава пример за..., сравнява
<b>III. Приложение 0 - 6 точки</b>	Пренос на нови знания и умения при решаване на проблемна или аварийна ситуация. Способност за използване на усвоената информация и формираните умения.	изчислява, демонстрира, открива, модифицира, разработва, свързва, доказва

### 2. Примерна матрица на писмен тест по изпитна тема № 7

Разработва се от комисията за подготовка и оценяване на изпита - част по теория на професията, като към таблицата за критерии за оценка по всяка тема се разписват графи 3, 4 и 5.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 7	Максимален Брой точки	Брой тестови задачи по равнища		
		I	II	III
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.
<i>1</i>	2	3	4	5
1. Обяснява правилно предназначението на видове домашни хладилници и замразители: абсорбционни, компресорни, еднокамерни и двукамерни.	8		2	
2. Описва вярно конструктивните особености на елементите на шкафа, на агрегата и елементите на електрическата инсталация на домашен компресорен хладилник.	12		3	
3. Обяснява точнотермодинамичния цикъл на работа на хладилния агрегат в log p-h диаграма.	12	1	1	1

4. Сравнява вярно термодинамичните характеристики на хладилни агенти, чисти вещества и видове хладилни смеси	10		1	1
5. Изброява пълно изискванията за безопасна работа с фреони при монтаж, демонтаж и ремонт на домашни компресорни хладилници.	8	2	1	
6. Обяснява правилно в технологична последователност дейностите за подготовка и монтаж на шкафа, хладилния агрегат и електрическата инсталация на хладилника.	12	1	1	1
7. Съставя вярно технологична карта на операциите за вакуумиране, зареждане и изпитване на хладилен ефект на агрегата.	10		1	1
8. Обяснава последователността на операциите за профилактика на хладилника - почистване, размразяване и избор на режим.	8		2	
9. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на характерни повреди по хладилния агрегат, електрическата инсталация и изпитване след ремонт.	12			2
10. Описва въздействието на флуорсъдържащи парникови газове върху изменението на климата и глобалното затопляне.	8	2	1	
<b>Общброй задачи:</b>	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>6</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>52</b>	<b>36</b>
<p><b>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“</li> <li>• 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“</li> <li>• 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“</li> </ul>				

### 1. Препоръчителни тестови въпроси и задачи според типа на отговора:

- **1-ва група: въпроси и задачи със свободен отговор;**
  - Въпроси и задачи за свободно съчинение;
  - Въпроси и задачи за тълкуване;
- **2-ра група: въпроси и задачи за допълване (с полуоткрит отговор);**
  - Въпроси и задачи за допълване на дума, или фраза или елемент от чертеж/схема;
  - Въпроси и задачи за заместване;
- **3-та група: въпроси и задачи с избран отговор**
  - Задачи с един или повече верни отговори;
  - Въпроси за избор между вярно и грешно.

## 2. Примерни тестови задачи

### a. Примерна тестова задача от равнище „Знание“

1. Посочете кои от изброените елементи на водна отоплителна инсталация са от системите за сигурност и защита:
- циркуляционна помпа, отоплително тяло, възвратен клапан;
  - циркуляционна помпа, предпазен вентил, обезвъздушител;
  - разширителен съд, терморегулиращ вентил, холендър;
  - разширителен съд, възвратен клапан, автоматичен обезвъздушител.

Еталон на верния отговор:г)

макс. 2 т.

Ключ за оценяване:

Отговор г) – 2 точки;

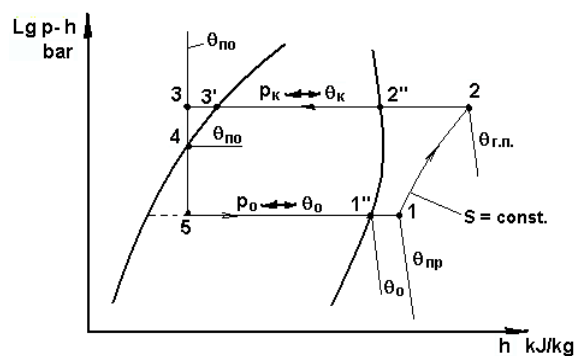
При посочени повече от един отговор – 0 точки;

Всички останали отговори – 0 точки.

### b. Примерна тестова задача от равнище „Разбиране“:

Определете от хладилния цикъл в  $\log p - h$  диаграма процеса, който съответства на работата на компресора:

- 1 – 2;
- 2 – 3;
- 3 – 5;
- 5 – 1



Еталон на верния отговор:а)

Ключ за оценяване:

Отговор а) - 4 точки;

макс.4 т.



При посочени повече от един отговор - 0 точки;

Всички останали отговори - 0 точки.

*с. Примерна тестова задача от равнище „Приложение“:*

Проверете, коя от посочените стойности на Потенциала на глобално затопляне(ПГЗ) за хладилен агент R410A (50% R125 и 50% R32) е вярна, ако се знае, че ПГЗ на R125 е 3500 и ПГЗ на R32 е 675:

- а) 1500;
- б) 2088;
- в) 3500;
- г) 4175

макс. бт.
-----------

**Еталон на верния отговори ключ за оценяване:**

Еталон на верния отговор: б)

$$\text{ПГЗ}_{\text{R410A}} = 0,5\text{ПГЗ}_{\text{R125}} + 0,5\text{ПГЗ}_{\text{R32}}$$

Ключ за оценяване:

Отговор б) - 6 точки;

При посочени повече от един отговор - 0 точки;

Всички останали отговори - 0 точки;