

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

УТВЪРЖДАВАМ:
ДОЦ. Д-Р ВЛАДИМИР АБНАСОВ
МИНИСТЪР



ИЗПИТНА ПРОГРАМА

за придобиване втора степен на професионална квалификация

ПРОФЕСИЯ: ИНСТАЛАЦИОНЕН ТЕХНИК
ПРОФИЛ: 01. КЛИМАТИЧНИ И ВЕНТИЛАЦИОННИ
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 на втора степен на професионална квалификация по професия ИНСТАЛАЦИОНЕН ТЕХНИК, профил КЛИМАТИЧНИ И ВЕНТИЛАЦИОННИ ИНСТАЛАЦИИ. Разработена е на основата на ЗНП, ЗПОО, ЗСООМ, нормативните документи за придобиване на степен на професионална квалификация.

II. ЦЕЛ НА ОБУЧЕНИЕТО

Основната цел на обучението по професията ИНСТАЛАЦИОНЕН ТЕХНИК с профил КЛИМАТИЧНИ И ВЕНТИЛАЦИОННИ ИНСТАЛАЦИИ е да бъде усвоена система от общотехнически и специални знания и умения за общи и специфични особености на инсталациите, съставните им елементи, устройство, действие, монтаж, експлоатация, поддръжка и ремонт на същите.

III. ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ

За постигане на основната цел на обучението учениците трябва да притежават ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ за:

1. Работа с техническа документация и нормативни документи.
2. Оптимален избор и рационално използване на машиностроителните материали.
3. Систематизиране и разширяване на знания за:
 - хидравлични закономерности при работа с флуиди;
 - протичане на термодинамичните процеси в инсталациите;
 - топлопренасяне и начини за осъществяването му;
 - техническо и технологично оборудване за транспортиране на флуиди.
4. Използване на средства за измерване, контрол и регулиране.
5. Определяне технологичната последователност за изграждане, монтаж, експлоатация и поддръжка на инсталациите.
6. Спазване изискванията за безопасни и здравословни условия на труд и поставяне на екологичните проблеми.
7. Познаване на физичните, химичните и технологични особености на флуидите, топлофизичните параметри на работните вещества – въздух и хладилни агенти и техните специфични състав и свойства.
8. Познаване и прилагане на климатичните, физиологични и хигиенни условия за постигане комфорт за човека съобразно нормативните документи.
9. Прилагане на умения за работа със специфични за профил КЛИМАТИЧНИ И ВЕНТИЛАЦИОННИ ИНСТАЛАЦИИ таблици, графици, диаграми, номограми и други документи.
10. Познаване видовете, устройството, действието и монтажа на вентилационните инсталации.
11. Познаване видовете, устройството, действието и монтажа на климатичните инсталации.
12. Познаване инсталациите за производство на студ, техните съставни елементи и принцип на действие.
13. Познаване физичните принципи за получаване на топлина и студ.

14. Познаване устройството, действието и конструктивните варианти на елементите, изграждащи климатичните и вентилационни инсталации, както и техния оптимален избор, монтаж, експлоатация и поддръжка.

15. Прилагане творчески подходи за правилен избор на топло-, студо- и шумоизолации.

16. Познаване на проблемите за околната среда в професионалната си сфера и съблюдаване международните договорености, изисквания и дейности в тази област.

IV. КРИТЕРИИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПРОФЕСИОНАЛНИТЕ КОМПЕТЕНЦИИ

В резултат на обучението учениците трябва:

ДА ЗНАЯТ:

- правила за изработване на техническа и технологична документация;
- правила за използване на справочна литература;
- видове машиностроителни материали, техните свойства и маркировка;
- начините на обработване на материалите според предназначението им;
- методите за повишаване на експлоатационните им свойства;
- закони и закономерности в хидравликата, термодинамиката, топлопренасянето;
- техническото и технологично оборудване за транспортиране на флуиди и апарати за топлообмен;
- предназначението на контролно-измервателните уреди и регулиращи устройства, както и видовете им;
- устройството на контролно-измервателните уреди и регулиращи устройства;
- начини за отчитане на показанията
- изисквания за безопасни и здравословни условия на труд; физичните, химичните и технологичните свойства на флуидите;
- топлофизичните параметри на работните вещества и физичните принципи за получаване на студ и топлина;
- климатични, физиологични и хигиенни условия за комфорт на човека, съгласно нормативните документи;
- състав параметри и свойства на атмосферния въздух;
- съставните линии, приложението и значението H-x диаграма;
- промените в състоянието на въздуха при основните процеси на обработката му, отразяването им в H-x диаграма;
- намиране на необходимите параметри, определящи процесите на обработка и тези при зимен и летен режими;
- съставните елементи, изграждащи вентилационните, климатичните и хладилните инсталации, устройството, действието и конструктивните варианти, материалите за изработването им, елементи и техника на монтаж и експлоатация, както и стандартните обозначения и символи за тях;
- топло-, студо-, шумоизолациите, прилагани в инсталациите;
- видовете типове вентилационни, климатични и хладилни инсталации, тяхното устройство, действие, последователност при монтажа им и особеностите при тяхната експлоатация;
- екологичните проблеми на планетата Земя и човечеството;
- негативните последствия от действието на инсталациите и техните елементи в конкретната професионална сфера;
- международните изисквания за опазване на околната среда;

- основните екологични принципи на организация и работа, както и задачите на техника в областта на хладилната и климатична техника за опазване на екосистемата на планетата.

ДА МОГАТ:

- да разчитат схеми, чертежи, диаграми, технологична документация;
- да работят със справочна литература;
- да разпознават основните машиностроителни материали;
- да разчитат означенията на основните машиностроителни материали;
- да описват физико-механичните, химичните и технологични свойства на материалите;
- да аргументират оптималния избор на материала и технологичната му обработка;
- да обясняват същността на хидравличните, термодинамичните и топлинни процеси;
- да анализират и правят изводи за практическото приложение на законите и закономерностите;
- да описват устройството и действието на контролно-измервателните уреди и регулиращи устройства;
- да избират контролно-измервателни уреди според регулираната величина в дадена ситуация;
- да отчитат получените резултати от измерванията;
- да боравят с регулиращи устройства;
- да правят правилен и оптимален избор на работните вещества за хладилните, вентилационните и климатични инсталации, съобразно техните свойства и необходими параметри в конкретна ситуация;
- да избират, съобразно нормативните документи, оптимални условия за комфорт на човека в работна среда и при отдых;
- да работят със специфични за професионалната сфера таблици, диаграми, графики, графици, номограми и други;
- да намират необходимите параметри на въздуха при различните режими на работа на инсталациите;
- да различават съставните елементи на инсталациите, особеностите в конструктивните варианти и действието им;
- да различават и прилагат правилно материалите за топло-, студо, и шумоизолация;
- да аргументират оптималния избор за конкретна ситуация на хладилните, климатичните и вентилационни инсталации, техните възли и елементи;
- да изработят схема на дадена инсталация, спецификация на елементите ѝ и технологична последователност за монтаж;
- да описват устройството, действието, монтажа и експлоатацията видовете хладилни, климатични и вентилационни инсталации;
- да правят икономическа аргументация при правилен и оптимален избор на инсталациите при спецификата на конкретните условия;
- да изпълняват отговорно изискванията по техника на безопасност, охрана на труда и противопожарна охрана;
- да спазват нормативните документи и отговорностите при опазване екосистемата на планетата и човечеството в производствената си дейност;
- да прилагат личностен и творчески подход при прилагане на професионалните си компетенции, както и да работят в екип.

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. Оценките 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 пликове се представят всички изпитни теми, определени в изпитната програма, като се изтегля една от тях за всички ученици, като останалите пликове 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.

Климатични условия. Външни климатични условия: време и климат; слънцето като енергиен източник; влияние на вятъра. Състав, параметри и свойства на атмосферния въздух: температура; налягане; влагосъдържание; влажност; енталпия и други.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1. Описва комфорта като основна цел на инсталациите.	7
2. Изброява и дава определение на условията, определящи и влияещи върху комфорта.	6
3. Описва понятията време и климат и влиянието им при създаване на комфорт.	6
4. Описва слънцето като енергиен източник и използването му за екологично производство на топлина.	7
5. Обяснява парниковия ефект и значението му за опазване на околната среда.	6
6. Описва влиянието на вятъра, изброява и определя климатичните елементи, произтичащи от това влияние.	6
7. Описва състава и свойствата на атмосферния въздух.	7
8. Описва, характеризира и записва уравненията за основните параметри на въздуха: температура, налягане, влагосъдържание, влажност, енталпия.	15

ТЕМА 2.

Климатични условия. Микроклимат (вътрешни климатични условия) оптимални и допустими микроклиматични условия; терморегулация на човешкото тяло; температура на физиологичното благоразположение; температура, скорост и влажност на въздуха и влиянието им върху усещането на човека; влияние на помещението върху човека; фактори за комфорт; микроклиматът като комплексна величина и влиянието му върху човека.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1. Определя и описва понятията микроклимат, оптимални и допустими микроклиматични условия.	6
2. Характеризира и анализира терморегулацията на човешкото тяло, начините за отдаване на топлина от него и влиянието върху микроклимата.	7
3. Характеризира и анализира най-благоприятната вътрешна температура.	7
4. Изброява и определя факторите, определящи влиянието на помещението върху човека.	3
5. Характеризира и анализира температурата на усещането и влиянието ѝ върху благоразположението на човека.	7
6. Описва, илюстрира с графика и анализира комплексното влияние на температура, скорост и влажност на въздуха върху благоразположението на човека.	9
7. Изброява и описва други фактори, определящи комфорта.	6
8. Прави изводи за взаимовръзката между микроклиматичните условия, факторите на комфорт и влиянието им като комплексна величина върху човека.	15

ТЕМА 3.

Н-х диаграма: основни линии; характеристика на диаграмата; практическо приложение и значение на Н-диаграмата; основни процеси на обработка на въздуха и изобразяването им в Н-х диаграма (загряване, охлаждане, овлажняване, изсушаване) и начините за постигането им. Смесване на въздух с различни състояния и представяне в Н-х диаграма.

Дидактически материали

На учениците се предоставя Н-х диаграма: фиг. 8.4 от Справочник по отопление, вентилация и климатизация, част I, под общата редакция на проф., д.т.н., инж. С. Стамов, изд. Техника, София, 1990 г. или фиг. 5.2. от Учебник Устройство, монтаж и експлоатация на вентилационни и климатични инсталации, И. Буюклийски, Д. Пантова, изд. Техника, София, 1994 г.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1. Изброява и описва основните линии в диаграмата.	4
2. Характеризира диаграмата.	6
3. Описва и мотивира практическото приложение на Н-х диаграмата и значението ѝ.	8
4. Изобразява графично в Н-х диаграмата, описва и анализира основните процеси на обработка на въздуха и вариантите за постигането на тези процеси.	26
5. Характеризира точката на оросяване.	4
6. Описва и анализира принципно смесване на въздух с различни състояния и представя графичното му изобразяване върху Н-х диаграма, ползвайки основната методика за това.	12

ТЕМА 4.

Причини за влошаване на въздуха и необходимост от проветряване. Начини за проветряване. Основни понятия и класификация на вентилацията. Естествена вентилация под действието на температурната разлика; на вятъра; едновременното действие на вятъра и температурната разлика.

Дидактически материали

На учениците се предоставят схема за естествена вентилация: фиг. 2.12, фиг. 2.13, фиг. 2.14, фиг. 2.15, фиг. 2.16, Учебник Устройство, монтаж, експлоатация на вентилационни и климатични инсталации, И. Буюклийски, Д. Пантова, изд. Техника, София, 1994 г.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1. Описва и характеризира причините за влошаване на въздуха в помещенията.	10
2. Изобразява и анализира график за влошаване на въздуха.	4
3. Мотивира необходимостта от проветряване като изработва и анализира график за непрекъснато и периодично проветряване.	4
4. Дефинира въздухообмена и други основни понятия.	2
5. Класифицира и описва начините за проветряване и видовете вентилация.	4
6. Изработва и разяснява схема за разпределение на налягането на въздуха в помещението.	4
7. Записва уравненията, характеризира и анализира естествената вентилация под действието на температурната разлика.	6
8. Описва и анализира схемите за разпределение на топлинния напор в помещението.	6
9. Характеризира естествената вентилация под действието на вятъра, като описва схема за течение вследствие вятъра.	4
10. Изясняване начина за използване на енергията на вятъра чрез описване на дефлекторите.	4
11. Анализира естествената вентилация под действието едновременно на вятъра и температурната разлика, показани на схемите за лято и зима.	8
12. Разчита и описва конструкцията на прозорец за естествена вентилация и изброява предимствата и недостатъците на естествената вентилация.	4

ТЕМА 5.

Изкуствена вентилация. Местна (локална) вентилация: отворени, полуотворени и затворени смукатели (чадъри); въздушни душеве и завеси; Общообменна вентилация: цел, предназначение, изисквания и схеми за нагнетяване на въздуха в помещението; скоростно нагнетяване и предимствата му; организация на въздухообмена около работното място и избор на начина за проветряване.

Дидактически материали

На учениците се предоставят схемите на: фиг. 2.17, фиг. 2.18, фиг. 2.19, фиг. 2.20, фиг. 2.21, фиг. 2.22, фиг. 2.23, фиг. 2.24, фиг. 2.26, фиг. 2.27 от Учебник Устройства, монтаж и експлоатация на вентилационни и климатични инсталации, И. Буюклийски, Д. Пантова, изд. Техника, София, 1994 г.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1. Представя предназначението на местната (локална) вентилация и изброява изискванията към нея.	4
2. Разчита и описва схемите на отворени, полуотворени и затворени смукатели като характеризира провеждането на вентилацията през тях.	8
3. Разчита и описва схеми на въздушни завеси и ги характеризира.	6
4. Разчита и описва схеми на въздушни душеве и ги характеризира.	4
5. Описва целта и предназначението на общообменната вентилация.	3
6. Изброява изискванията за общообменна вентилация.	3
7. Изброява и описва изискванията към нагнетявания въздух.	6
8. Изобразява и анализира схема на различни начини за нагнетяване на въздуха в помещението.	14
9. Разчита схеми и описва скоростното нагнетяване, неговите предимства и недостатъци.	6
10. Разчита и описва схеми за организация на въздухообмен около работното място и описва условията при избор на начина на проветряване.	6

ТЕМА 6.

Вентилационни инсталации: изисквания и класификация на системите за вентилация; предназначение, съставни елементи, принцип и режим на действие на типови вентилационни инсталации: типова конструкция, със смесен режим, нагнетателна, смукателна, смукателно-нагнетателна.

Дидактически материали

На учениците се предоставят схема на вентилационни инсталации (фиг. 2.28, фиг. 2.29, фиг. 2.30,) Учебник Устройство, монтаж, експлоатация на вентилационни и климатични инсталации, изд. Техника, София, 1994, И. Буюклийски, Д. Пантова.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1. Изброява и описва общи правила за изкуствен въздухообмен и изискванията към вентилационните инсталации.	8
2. Класифицира системите за вентилация.	3
3. Изброява и описва видовете въздух, използван в инсталациите и буквено и цветовото им означение.	10

4. Изброява и характеризира режимите на работа на вентилационните инсталации.	6
5. Изработва схема и описва съставните елементи и действието и означава цветово потоците въздух във вентилационна инсталация със смесен режим на работа.	10
6. Изработва схема и описва съставните елементи и действието на типова конструкция на вентилационна инсталация.	10
7. Разчита и описва съставните елементи и действието на нагнетателна вентилационна инсталация, показана на схема.	5
8. Разчита и описва действието на смукателна и сукателно-нагнетателни инсталации, показани на схемите.	8

ТЕМА 7.

Обезпрашаване на въздух: прах – състав, свойства, пожаро-, взривобезопасност; обезпрашаване характеристика на процеса и методи за осъществяването му; сухи прахоуловители – типопредставители на утаителни камери, инерционни утаители, циклони; мокри прахоуловители – типопредставители на скрубери.

Дидактически материали

На учениците се предоставят схеми на прахоуловители: фиг. 2.4, фиг. 2.5, фиг. 2.6, фиг. 2.7, от Учебник Устройство, монтаж и експлоатация на вентилационни и климатични инсталации, И. Буюклийски, Д. Пантова, изд. Техника, София, 1994 г. и фиг. 8.10, фиг. 8.13, от Справочник по отопление, вентилация и климатизация, част III, под общата редакция на проф., д.т.н., инж. С. Стамов, изд. Техника, София 1993 .

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:

МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ

1. Изброява и характеризира състава и свойствата на праха.	12
2. Обяснява същността, целта и предназначението на обезпрашителния процес при вентилация.	8
3. Класифицира методите и апаратите за провеждане на обезпрашаването.	5
4. Разчита схеми, обяснява устройството и характеризира действието на сухи прахоуловители чрез типопредставители на: гравитационни утаители (прахоутаителна камера), инерционни утаители, циклон.	15
5. Разчита схеми, обяснява устройството и характеризира действието на мокри прахоуловители (скубери) чрез типопредставителите на центробежен, противотоков и правотоков колонен и струен.	20

ТЕМА 8.

Физични принципи за получаване на ниски температури: основни понятия, естествено и изкуствено охлаждане; начини за охлаждане чрез: фазови превръщания - разширяване на газове; дроселиране; завихряне на потока и термоелектрическо охлаждане.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:

МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ

1. Описва основните понятия при физичните принципи за	8
---	---

получаване на ниски температури.	
2. Характеризира естествено и изкуствено охлаждане и изброява начините за изкуствено охлаждане.	7
3. Прави характеристика на охлаждането чрез фазови превръщания (топене, кипене, сублимация) на работното вещество.	9
4. Изобразява в T-S диаграма и обяснява охлаждането чрез разширяване на газове.	9
5. Изобразява схематично и анализира дроселирането на газове и пари и използването му като начин за охлаждане.	9
6. Изобразява схематично и анализира охлаждане чрез завихряне на потока.	9
7. Изобразява схематично и описва термоелектрическо охлаждане.	9

ТЕМА 9.

Теоретични основи на хладилните машини: определение за хладилна машина; класификация на хладилните машини; цикъл и принцип на действие на идеална хладилна машина и илюстрирането им чрез схема и T-S диаграма; определение за обратим и необратим процеси и техните видове; причини за необратимост на процесите в хладилните машини; обратни кръгови процеси – характеристика, коефициенти и представяне в T-S диаграма на хладилен, термopомпен и обединен цикли.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:

МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ

1. Дава определение за хладилни машини и ги класифицира.	6
2. Изработва принципна схема и графика в T-S диаграма, описва и анализира действието на хладилната машина.	12
3. Изработва схема и обяснява цикъла и принципа на действие на идеална хладилна машина.	12
4. Определя и описва обратим и необратим процеси; ентропия; външно и вътрешна необратимост; видове обратими и необратими процеси.	8
5. Изброява причините за необратимост на процесите.	7
6. Характеризира, представя графично в T-S диаграма и записва коефициентите за оценка на: хладилен, термopомпен и обединен цикли.	15

ТЕМА 10.

Работни тела за хладилните машини: видове работни тела; обща характеристика и кодово означаване на фреоните; изисквания към хладилните агенти – термодинамични, физико-химични, физиологични, екологични и икономически; характеристика на хладилните агенти за парни компресорни хладилни машини – амоняк, въглероден диоксид, фреони 12, 13, 22, 500; студоносители – определение, видове, изисквания най-често използвани студоносители в хладилната техника.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:

МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ

1. Определя и класифицира работните тела за хладилните машини.	6
2. Прави обща характеристика на фреоните и описва методиката за разчитане на кодовото им означение.	12

3. Изброява и характеризира изискванията към хладилните агенти: термодинамични, физико-химични, физиологични, екологични и икономически.	9
4. Характеризира хладилните агенти за парни компресорни хладилни машини: амоняк въглероден диоксид, фреони 12, 13, 22, 500.	24
5. Определя, класифицира и описва изискванията към студоносителите и характеризира тези използвани в хладилната техника.	9

ТЕМА 11.

Смазочни масла за хладилните машини: предназначение, изисквания, показатели; разтворимост между масло и хладилен агент – смеси с пълна разтворимост, с пълна неразтворимост, с ограничена разтворимост. Екологични аспекти в хладилната и климатична техника: екологични мотиви и принципи и международни договорености; алтернативни екологично чисти аналози на хладилни агенти и масла; основни принципи при ретрофит с преходни и дългосрочни нови хладилни агенти и масла при съществуващи и нови хладилни инсталации, особености при подмяната им; основни задачи на техника при опазване на околната среда.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:

МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ

1. Описва предназначението, показателите и изискванията за смазочните масла;	8
2. Класифицира и прави кратка характеристика на масла за амонячни хладилни машини (1. бр.) и фреоновите хладилни машини (1. бр.).	4
3. Характеризира разтворимостта между масло и хладилен агент и вариантите ѝ.	8
4. Описва и анализира значението на озоновия слой и парниковия ефект за опазване на екосистемата на планетата и международните договорености за това.	6
5. Описва основните екологични принципи на организация и работа и задачите на техника за опазване на околната среда.	9
6. Дава определение за преходни и дългосрочни нови хладилни агенти, азеотропи и неазеотропни (зеотропни) смеси.	4
7. Изброява и описва насоките при работа и основните принципи на замяна с нови хладилни агенти.	12
8. Характеризира кратко представители на новите хладилни агенти: R 134 и други два (2) по избор.	9

ТЕМА 12.

Парни компресорни хладилни машини: принципни схеми, цикли, съставни елементи и принцип на действие и представянето му в T-S диаграма на едностъпална хладилна машина с разширител и с регулиращ вентил; мокър и сух ход на компресора; намаляване необратимите загуби от дроселиране; Многостъпални хладилни машини: критерии за преминаване към многостъпалност ; Двустъпална хладилна машина с непълно, междинно охлаждане и един регулиращ вентил – принципна схема: цикъл, съставни елементи и принцип на действие.

Дидактически материали

На учениците се предоставят схеми на хладилни машини: фиг. 4.9, фиг. 4.12, фиг. 6.3а от Учебник Хладилни машини, проф., д.т.н., инж. С. Дичев, изд. Техника, София, 1987 г.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1. Изработва принципа схема, описва елементите и обяснява принципа на действие и представя графично в T-S диаграма цикъла на едностъпална парна компресорна хладилна машина с разширител.	10
2. Изработва принципна схема, описва съставните елементи, обяснява действието, представя графично в T-S диаграма и анализира цикъла на едностъпална парна компресорна хладилна машина с регулиращ вентил.	10
3. Изяснява мокър и сух ход на компресора и значението им за хладилната машина, изброява предимствата на сухия ход.	8
4. Изобразява схемите, описва елементите и изяснява действието на хладилна машина, захранващ и незахранващ тип, с осигурен сух ход на компресора.	10
5. Разчита схемите с подохладител и регенеративен топлообменник и описва съответстващите на тях начини за намаляване на необратимите загуби при дроселиране.	10
6. Изброява и разяснява критерии за преминаване към многостъпалност;	4
7. Разчита схема, описва елементите и обяснява цикъла и принципа на действие на двустъпална хладилна машина с непълно междинно охлаждане и един регулиращ вентил.	8

ТЕМА 13.

Въздушна хладилна машина: работни тела, предимства и недостатъци; схема, цикъл, съставни елементи и принцип на действие при отворена и затворена система. Термопомпени инсталации: предназначение и тенденции на развитие; класификация и характерни белези; принципна схема, основни и периферни елементи, спомагателни елементи; източници на топлина за робата на термопомпата; практическо приложение на термопомпата.

Дидактически материали

На учениците се предоставят схемите: фиг. 1.57, фиг. 1.58, фиг. 1.60 от Учебник Хладилни и климатични инсталации, Дичев, Картелов, изд. ВИХВП, Пловдив, 1993 т.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1. Описва работните тела при въздушна хладилна машина, предимствата и недостатъците.	8
2. Изработва схема, описва елементите и обяснява действието на въздушна хладилна машина при отворена и затворена система.	8
3. Описва предназначението и развитието, класифицира и характеризира белезите на термopомпите.	8
4. Изработва принципа схема, описва елементите и обяснява принципа на действие на термopомпени инсталации.	10
5. Разчита блок-схемата и описва основните, периферните и спомагателни елементи на термopомпата.	10
6. Изброява и описва източниците на топлина, необходима за работа на термopомпите и разчита схема за включването им.	10
7. Изброява областите на приложение на термopомпата.	6

ТЕМА 14.

Основни и спомагателни апарати и съоръжения за хладилните машини: Компресори за хладилни машини – предназначение, класификация, характеристика на използваните в хладилната техника компресори; Топлообменни апарати в хладилните инсталации - предназначение, видове, място и значение в цикъла, фактори и начини за осъществяване на топлообмен при изпарители и кондензатори, интензификация; Спомагателни апарати и съоръжения – предназначение, място и значение в схемата и цикъла на: отделител на течност, ресивери, регенеративни топлообменници, помпи, филтри, филтър-дехидратори, въздухоотделители, маслоотделители, подохладители, междинен съд и други.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1. Прави обща характеристика и класификация на хладилните компресори.	6
2. Разчита схеми и обяснява приложението, устройството и действието на бутални едностъпални компресори (правотоков вертикален и противотоков хоризонтален) ротационни, центробежни и осови компресори.	15
3. Изработва схема на разположение на основните и спомагателни елементи на хладилната машина.	7
4. Описва предназначението, мястото и значението при хладилния цикъл на топлообменните апарати: кондензатори и изпарители.	6
5. Описва и анализира факторите и начините на топлообмен при изпарителя и кондензатора, както и методите за интензификацията му.	6
6. Определя предназначението, мястото в схемата и цикъла, влиянието и значението на спомагателните елементи: отделител на течност, ресивери, регенеративни топлообменници, помпи, филтри, филтър-дехидратори, въздухоотделители, маслоотделители, междинен съд.	20

ТЕМА 15.

Климатични инсталации: предназначение и цел; основни понятия и видове климатизиране; определение и основни съставни елементи на климатичните инсталации; класификация и изисквания; схеми и режими на климатизация – лятна, зимна, целогодишна, с рециркулация на въздуха. Централни климатични инсталации: предназначение, съставни елементи и принцип на действие на типови централни климатични инсталации: еднозонални, многозонални, едноканални многозонални, двуканални климатични инсталации; климатични камери – оросителна, с непряко (индиректно) охлаждане, с директно (пряко) охлаждане.

Дидактически материали

На учениците се предоставят схеми на климатични инсталации: фиг. 4.1, фиг. 4.1 от Учебник Устройство, монтаж и експлоатация на вентилационни климатични инсталации, И. Буюклийски, Д. Пантова, изд. Техника, София, 1994 г.; фиг. 2.22, фиг. 2.28, фиг. 2.29 от Учебник Хладилни и климатични инсталации, Дичев, Картелов, изд. ВИХВП, Пловдив, 1993 г.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:

МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ

- | | |
|--|----|
| 1. Описва и характеризира предназначението и целта на климатичните инсталации, параметрите на климатизирания въздух, видовете климатизиране. | 5 |
| 2. Дава определение на климатична инсталация и прави описание на съставните ѝ елементи. | 5 |
| 3. Класифицира според: схемите на климатизация режима на работа, системите за климатизиране на помещенията, начина на охлаждане и ги характеризира; | 8 |
| 4. Описва и характеризира изискванията към инсталациите. | 6 |
| 5. Разчита схеми, описва предназначението и съставните елементи и обяснява действието на еднозонална, многозонална едноканална, многозонална двуканална климатични инсталации. | 18 |
| 6. Разчита схеми, описва предназначението, съставните елементи и обяснява действието на климатични камери: оросителна, с непряко (индиректно) охлаждане, с пряко (директно) охлаждане. | 18 |

ТЕМА 16.

Централно-местни климатични инсталации: устройство, принцип на действие и начин на свързване на индукционните апарати с дюзи и с вентилатори; предназначение, съставни елементи и принцип на действие на типови централно-местни инсталации: двутръбна с превключване, двутръбна без превключване и четиритръбна с регулиране чрез клапи.

Дидактически материали

На учениците се предоставят схеми на климатични инсталации фиг. 3.26, фиг. 3.28, фиг. 3.31, фиг. 10.31, фиг. 10.33, фиг. 10.36 от Справочник по отопление, вентилация и климатизация, част III, под обща редакция на проф., д.т.н., инж. С. Стамов, изд. Техника, София, 1993 г.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:

МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ

- | | |
|--|----|
| 1. Разчита схеми, описва предназначението, устройството, | 30 |
|--|----|

действието и начините за свързване и регулиране на индукционните апарати (Конвектори) с дюзи и вентилатори.

2. Разчита схеми, описва предназначението и съставните елементи и обяснява действието на типови централно-местни климатични инсталации: двутръбна с превключване, двутръбна без превключване и четиритръбна с регулиране чрез клапи. 30

ТЕМА 17.

Местни (автономни) климатични инсталации: предназначение, съставни елементи, принцип на действие и място на монтаж на типови автономни климатични инсталации – автономен стаен климатизатор, шкафен климатизатор, автономен климатизатор система “Сплит”, термоелектрически климатизатор с работна среда въздух, термоелектрически климатизатор с работна среда вода.

Дидактически материали

На учениците се предоставят схеми на автономни климатизатори: фиг. 2.30, фиг. 2.31, фиг. 2.32, фиг. 2.36, фиг. 2.37 от Учебник Хладилни и климатични инсталации, Дичев, Картелов, ВИХВП, Пловдив, 1993 г.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:

МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ

- | | |
|--|----|
| 1. Дава определение за автономни климатизатори и ги класифицира. | 5 |
| 2. Разчита схеми, обяснява предназначението, съставните елементи, действието и мястото на монтаж на типови автономни климатични: автономен стаен климатизатор, шкафен климатизатор, автономен климатизатор системи “Сплит”, термоелектрически климатизатор с работна среда въздух и термоелектрически климатизатор с работна среда вода. | 55 |

ТЕМА 18.

Климатични инсталации с нископотенциални източници на топлина: нископотенциални източници на топлина; термопомпени климатизатори – общи сведения, ефективност, принцип на действие и съставни елементи на климатична инсталация, използваща отпадъчна топлина от отработен въздух и хладилния компресор, със студо- и топлоакумулатори, с термопомпа, използваща няколко нископотенциални източника. Процеси в климатичните инсталации при зимен и летен режим: схема на инсталацията, изобразяване на процеса в H-x диаграма, намиране на точките и характеристика на зимен и летен режим.

Дидактически материали

На учениците се предоставят схеми на климатични инсталации: фиг. 2.88, фиг. 2.89, фиг. 2.90 от Учебник Хладилни и климатични инсталации, Дичев, Картелов, изд. ВИХВП, Пловдив, 1993 г.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:

МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ

- | | |
|---|----|
| 1. Изброява и описва нископотенциалните източници на топлина; | 5 |
| 2. Характеризира общо и описва ефективността и недостатъците на термопомпените климатизатори. | 5 |
| 3. Разчита схеми и описва съставните елементи и действието на: | 30 |

климатична инсталация, използваща отпадъчна топлина на отработения въздух и хладилния компресор, климатична инсталация с термпомпа, използваща няколко нископотенциални източника, климатична инсталация със студо- и топлоакумулатор;

4. Изработва схеми, описва процесите и състоянието на въздуха при зимен и летен режим и ги изобразява в H-x диаграма. 20

ТЕМА 19.

Вентилатори: предназначение, класификация, характеристика, работа, избор, сборна характеристика на вентилатор и въздухопроводна мрежа, регулиране на дебита.

Дидактически материали

На учениците се предоставят схеми и графични характеристики на вентилатори: фиг. 3.1, фиг. 3.2, фиг. 3.3, фиг. 3.5, фиг. 3.6, фиг. 3.7, фиг. 3.8 от Учебник Устройство, монтаж и експлоатация на вентилационни и климатични инсталации, И. Буюклийски, Д. Пантова, изд. Техника, София, 1994 г.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:

МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ

- | | |
|--|----|
| 1. Разчита схеми, описва предназначението и класификация на: центробежен осов и осов покривен вентилатор, вентилатор за ниско и средно налягане. | 16 |
| 2. Записва и анализира основните работни величини на вентилаторите. | 12 |
| 3. Обяснява и анализира графичните зависимости и характеристики на вентилатора, въздуховодната мрежа и сборната им характеристика. | 16 |
| 4. Анализира схемите за определяне на съпротивленията и регулиране на дебита и прави изводи за избора на вентилатора. | 16 |

ТЕМА 20.

Въздухопроводи и въздухопроводни мрежи: предназначение, изисквания, основни параметри и съпротивления, видове и материали за изработването им, оразмеряване и означаване, изработване и монтаж, съоръжения към въздухопроводите.

Дидактически материали

На учениците се предоставят схеми за: начини на оразмеряване и разделяне на въздуховоди; начини на изработване, съединяване на въздуховоди, съоръжения към тях: фиг. 2.35, фиг. 2.36, фиг. 2.37, фиг. 2.38, фиг. 2.39, фиг. 2.40, фиг. 2.42, фиг. 2.43, фиг. 2.45, фиг. 2.46 от Учебник Устройство, монтаж, експлоатация на вентилационни и климатични инсталации, И. Буюклийски, Д. Пантова, изд. Техника, София, 1994 г.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:

МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ

- | | |
|---|----|
| 1. Описва предназначението, изискванията и видовете въздухопроводи. | 9 |
| 2. Записва и анализира основните параметри и съпротивления. | 9 |
| 3. Описва материалите и методите за изработване, оразмеряване и | 10 |

означаване.

4. Разчита схеми и описва начините за монтаж на въздухопроводните мрежи и съоръжения към тях.

ТЕМА 21.

Въздухоразпределители и въздухосъбиратели: предназначение, видове, характеристика, изисквания, място за монтаж – стенни решетки вертикален и хоризонтален тип, таванни плафонни, таванни с щит, ежекционен тип, вентилационен смукател, комбиниран смукател и въздухоразпределител, с изсмукване през отворите на осветителни тела.

Дидактически материали

На учениците се предоставят схеми на въздухоразпределители и въздухосъбиратели: фиг. 6.32, фиг. 6.33, фиг. 6.34, фиг. 6.35, фиг. 6.36, фиг. 6.37, фиг. 6.38 от Учебник Устройства, монтаж и експлоатация на вентилационни и климатични инсталации, И. Буюклийски, Д. Пантова, изд. Техника, 1994 г.; фиг. 6.15, фиг. 6.21, фиг. 6.30, фиг. 6.32, фиг. 6.33 от Справочник по отопление, вентилация и климатизация, част III, под обща редакция на проф., д.т.н., инж. С. Стамов, изд. Техника, София, 1993 г.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:

МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ

- | | |
|---|----|
| 1. Описва предназначението, видовете въздухоразпределители и въздухосъбиратели, предпоставките за правилен избор и изискванията към тях. | 4 |
| 2. Разчита схеми, описва конструкцията, действието и мястото на монтаж, начини за избор на въздухоразпределителите типопредставители на: стенни решетки вентилен и хоризонтален тип; таванни плафонни; таванни с щит, ежекционен тип. | 35 |
| 3. Разчита схеми, описва конструкцията, действието, мястото на монтаж на типопредставители въздухосъбиратели: вентилационен смукател; комбиниран смукател и въздухоразпределител с изсмукване през отворите на осветителните тела. | 21 |

ТЕМА 22.

Филтри: определение за филтриране и основни понятия, предназначение и класификация на филтрите, основни фактори на филтрите, Въздушни филтри – предназначение, устройство и действие на типопредставители: ръкавен, касетъчен, електрофилтър, аерозолни, от активен въглен, акустични.

Дидактически материали

На учениците се предоставят схеми на филтри: фиг. 2.2, фиг. 2.3, фиг. 6.14, фиг. 6.15, фиг. 6.16, фиг. 6.17, фиг. 6.18 от Учебник Устройство, монтаж и експлоатация на вентилационни и климатични инсталации, И. Буюклийски, Д. Пантова, изд. Техника, София, 1994г.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:

МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ

- | | |
|--|---|
| 1. Описвапроцеса филтриране и основните за него понятия. | 6 |
| 2. описва предназначението, класификацията и основните фактори | 7 |

при избор на филтрите.	
3. Разчита схеми, описва филтърния пълнеж, устройството, действието и монтажа на касетъчен и самопочистващ се касетъчен филтри и на мокър филтър.	20
4. Чертае схема и описва конструкцията на ръкавен филтър и електрофилтър, както и тяхното действие.	20
5. описва аерозолни (абсолютни) филтри, филтри от активен въглен и акустични филтри.	7

ТЕМА 23.

Шумозаглушители: шум – определение и източници на шум в инсталациите; мероприятия за намаляване на шума; естествено шумозаглушаване и методи за осъществяване и подобряване; изкуствено шумозаглушаване – определение, методи и средства за постигане: фундаменти, амортизатори, изолиране на вибрации; шумозаглушителни устройства и елементи и разположението им в каналите; облицоване с шумоизолиращ материал; шумозаглушителни секции; обезшумяване на осов вентилатор.

Дидактически материали

На учениците се предоставят схеми за естествено и изкуствено шумозаглушаване: фиг. 6.23, фиг. 6.24, фиг. 6.25, фиг. 6.26, фиг. 6.27, фиг. 6.30, фиг. 6.31 от Учебник Устройство, монтаж и експлоатация на вентилационни и климатични инсталации, И. Буюклийски, Д. Пантова, изд. Техника, София, 1994 г.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:	МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ
1. Дава определение за шум, изброява и описва източниците на шум в инсталациите, както и допустимите граници за шум.	10
2. Изброяван и описва мероприятията за намаляване на шума.	10
3. Описва естественото шумозаглушаване, методите за осъществяването му и препоръките за подобряването му, като ползва схема.	10
4. Разчита схеми, описва методите, устройството и предназначението на фундаменти, амортизатори, средства за изолиране от вибрации.	10
5. Чертае схеми на шумозаглушители и шумозаглушителни секции, описва устройството, действието и монтажа им.	10
6. Характеризира шумозаглушаване чрез облицоване с изолационен материал и обезшумяване на осов вентилатор.	10

ТЕМА 24.

Съоръжения за топло-влажностна обработка на въздуха: обща характеристика и видове топлообменни апарати за топло-влажностна обработка; въздухоохладители – предназначение, конструктивни особености на въздухоохладителите с директно охлаждане и с индиректно охлаждане; въздухонагреватели (калорифери) – предназначение, конструктивни особености на оробрени калорифери – със спирално навити ребра и пластинчати (ламелни), свързване на калориферите.

Дидактически материали

На учениците се предоставят схеми на повърхностни топлообменници: фиг. 2.55, фиг. 2.58 от Учебник Хладилни и климатични инсталации, Дичев, Картелов, изд. ВИХВП, Пловдив, 1993 г. и фиг. 2.16, фиг. 2.17, фиг. 2.18, фиг. 2.19, фиг. 2.20, фиг. 2.22 от Справочник за отопление, вентилация и климатизация, част III, под обща редакция на проф., д.т.н., инж. С. Стамов, изд. Техника, София, 1993 г.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:

МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ

- | | |
|--|----|
| 1. Прави обща характеристика, описва видовете повърхностни топлообменници и факторите за правилния им избор. | 10 |
| 2. Разчита схеми, описва предназначението, устройството, конструктивните особености и действието на въздухоохладители с директно и индиректно охлаждане. | 25 |
| 3. Разчита схеми, обяснява предназначението, устройството, конструктивните особености, действието и начините на свързване на въздухонагреватели (калорифери) със спирално навити ребра и с пластини (ламелни). | 25 |

ТЕМА 25.

Съоръжения за овлажняване на въздуха: Овлажнители на въздух с вода: камерни овлажнители – филтърна камери, оросителни камери – видове, конструктивни особености, типопредставители дюзи (центробежни и ударни); Овлажнители на въздух с пара; капкоотделители.

Дидактически материали

На учениците се предоставят схеми на овлажнители и капкоотделители: фиг. 6.1, фиг. 6.2, фиг. 6.3, фиг. 6.4, фиг. 6.8, фиг. 6.9, фиг. 6.10 от Учебник Устройство, монтаж и експлоатация на вентилационни и климатични инсталации, И. Буюклийски, Д. Пантова, изд. Техника, София, 1994 г.

КРИТЕРИИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА:

МАКСИМАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ

- | | |
|---|----|
| 1. Описва класификацията, начините за повишаване на влажността чрез вода и основните показатели на процеса. | 12 |
| 2. Разчита схеми, описва устройството, действието, видовете и конструктивните особености на камерни овлажнители на въздух с вода: филтърна камера, оросителни камери. | 12 |
| 3. Разчита схеми, описва устройството, действието и конструктивните особености на типопредставители центробежни и ударни дюзи и характеризира изискванията към тях. | 12 |
| 4. Разчита схеми, описва конструкцията и особеностите ѝ, действието на овлажнителите на въздух с пара. | 12 |

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 ѝ.

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 критерии 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. Рязане на стоманени тръби. Начини за рязане. Инструменти за рязане. Нарязване на тръбни резби. Начини за нарязване. Инструменти за нарязване. Определяне диаметъра на тръбата и стъпката на резбата.

(Предоставят се: скица на тръбен елемент; таблица за тръбни резби)

Тема 2. Тръбни резбови съединения. Видове тръбни елементи, фитинги. Уплътняване на тръбните съединения – уплътнителни материали. Избор според предназначението на инсталацията. Сглобяване на тръбни елементи в тръбна конфигурация по зададена схема. Изпитване на тръбните системи.

(Предоставя се схема на тръбната конфигурация)

Тема 3. Изпитване на тръбни инсталации от стоманени тръби. Методи за изпитване. Избор на метод за изпитване – аргументи. Сглобяване на тръбна конфигурация по зададена схема. Изпитване на конфигурацията по избрания метод.

(Предоставя се схема на тръбната конфигурация)

Тема 4. Рязане на медни тръби. Начини за рязане. Инструменти за рязане. Експандиране на медни тръби – същност, инструменти, предназначение на експандираните тръбни елементи. Изтегляне на конуси от медни тръби – инструменти за изтегляне на конуси от медни тръби. Приложение на конусните съединения в инсталациите от медни тръби.

(Предоставят се скици на експандирани и конусни елементи от медни тръби)

Тема 5. Студено огъване на медни тръби – Специфика. Начини и приспособления за студено огъване на медни тръби. Пресмятане размерите на заготовките за огънати тръбни елементи. Изработване на тръбен елемент чрез студено огъване по зададена скица.

(Предоставя се скица на тръбен елемент, изработен чрез студено огъване)

Тема 6. Изтегляне на чела върху медни тръби. Инструменти и приспособления. Изработване на колекторни тръба по зададена скица.

(Предоставя се скица на тръбен елемент)

Тема 7. Горещо огъване на медни тръби. Специфика на огъването. Пресмятане размерите на заготовката. Изработване на тръбен елемент чрез горещо огъване по зададена скица.

(Предоставя се скица на тръбен елемент)

Тема 8. Спояване на медни тръби с меки припой. Подготовка за спояване. Избор на флюс и припой. Спояване на медни елементи по зададена схема.

(Предоставя се схема на конфигурация от тръбни елементи)

Тема 9. Спояване на медни тръби и фитинги с твърди припои. Подготовка за спояване. Избор на флюси и припои за твърдо спояване. Спояване на медни елементи по зададена схема.

(Предоставя се схема на конфигурация от тръбни елементи)

Тема 10. Спояване на медни тръби и фитинги с меки и твърди припои – комбинирано спояване. Подготовка за спояване. Избор на флюси и припои. Технологичен ред на спояването.

(Предоставя се схема или скица на конфигурация от тръбни елементи)

Тема 11. Монтаж на инсталации от медни тръби и фитинги. Технологичен ред – спояване с твърд припой, спояване с мек припой, резбови съединения.

(Предоставя се схема на тръбна инсталация, съдържаща посочените начини за свързване)

Тема 12. Изпитване на тръбни инсталации от медни тръби и фитинги под налягане. Монтаж на примерна тръбна инсталация по зададена схема. Изпитване на инсталацията под налягане (водна проба).

(Предоставя се схема на инсталация)

Тема 13. Вакуумиране на тръбни инсталации. Изпитване на инсталациите под вакуум. Вакуумиране на фреоновии инсталации.

Тема 14. Евакуиране на хладилни агенти. Източване на хладилни агенти от фреоновии агрегати. Събиране на хладилните агенти.

Тема 15. Зареждане с хладилен агент. Зареждане на малки климатични инсталации. Подготовка за зареждане. Вакуумиране. Проверка за херметичност.

ЕДИННИ НАЦИОНАЛНИ КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ИНДИВИДУАЛНИТЕ ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАНИЯ

Критерий 1: Организация на труда и хигиена на работното място.	5 точки
Критерий 2: Самостоятелност при изпълнение на извършваната работа.	10 точки
Критерий 3: Спазване на технологичната последователност при извършване на отделните работни операции.	10 точки
Критерий 4: Качество на извършената работа.	10 точки
Критерий 5: Количество на извършената работа.	10 точки
Критерий 6: Време за изпълнение на задачата.	5 точки
Критерий 7: 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. Екатерина Вулева – ТХВП, гр. Пловдив и инж. Стоян Караиванов - ТХВП, гр.Пловдив.