

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

УТВЪРЖДАВАМ:  
ДОЦ. Д-Р ВЛАДИМИР АТАНАСОВ  
МИНИСТЪР



**ИЗПИТНА ПРОГРАМА**

за придобиване втора степен на професионална квалификация

**ПРОФЕСИЯ: ИНСТАЛАЦИОНЕН ТЕХНИК**  
**ПРОФИЛ: 02. ОТОПЛИТЕЛНИ ИНСТАЛАЦИИ**

СОФИЯ, 2003 ГОДИНА

---

## **I. ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА**

Изпитната програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория за придобиване на втора степен на професионална квалификация по професия Инсталационен техник, профил Отоплителни инсталации. Разработена е на основата на ЗНП, ЗПОО, ЗСООМ, нормативните документи за придобиване на степен на професионална квалификация.

## **ЦЕЛ НА ОБУЧЕНИЕТО**

Основната цел на обучението по професията Инсталационен техник с профил Отоплителни инсталации е да бъде усвоена система от общотехнически и специални знания, отговарящи на професията; общи и специфични особености на инсталациите по профила, отделните им елементи, устройства, действие, монтаж, експлоатация и поддръжка.

## **III. ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ**

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

### **ОБЩИ ЗА ПРОФЕСИЯТА:**

1. Работа с техническа документация и нормативни документи.
2. Оптимален избор и рационално използване на машиностроителни материали.
3. Притежаване и прилагане на знания по:
  - хидравличните 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 на инсталации при монтаж, експлоатация и поддръжката им.
6. Спазване изискванията за здравословни и безопасни условия на труд и познаване на екологичните проблеми.

### **СПЕЦИФИЧНИ ЗА ПРОФЕСИЯТА В ЗАВИСИМОСТ ОТ ПРОФИЛА:**

1. Познаване на физичните, химични и технологични особености на топлоносителите като флуиди, техните специфични свойства и състав.
2. Познаване и прилагане на условията за хигиена и комфорт на човека съобразно нормативните документи.
3. Прилагане на умения за работа със специфични за профила таблици, диаграми, графици и други документи.
4. Познаване на горивата, използвани в отоплителните инсталации с техните специфични особености, предимства и недостатъци.
5. Познаване на устройството и действието на основните елементи, изграждащи една отоплителна инсталация, техния монтаж, експлоатация и поддръжка.

6. Познаване на различните видове отоплителни инсталации, тяхното устройство, действие, предимства и недостатъци.
7. Познаване необходимостта за отвеждане отработените газове, мероприятия и дейности за опазване на околната среда при експлоатация на отоплителни инсталации.

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

##### **КРИТЕРИИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ОБЩИТЕ КОМПЕТЕНЦИИ**

В резултат на обучението учениците трябва:

##### **ДА ЗНАЯТ:**

1. Правила за изработване на техническа и технологична документация.
2. Правила за използване на справочна литература.
3. Видовете машиностроителни материали, техните свойства и маркировка.
4. Начините на обработване на материалите, според предназначението им.
5. Методите за повишаване на експлоатационните им свойства.
6. Законите и закономерностите в хидравликата, термодинамиката и топлопренасянето.
7. Техническото и технологично оборудване за транспортиране на флуиди.
8. Предназначението на контролно-измервателните уреди и регулиращи устройства и видовете им.
9. Устройството и действието на тези уреди и устройства.
10. Начина на отчитане на показанията.
11. Съставните елементи, изграждащи една инсталация.
12. Последователността при монтажа им.
13. Особеностите при експлоатация на инсталациите и тяхната поддръжка.
14. Екологичните проблеми на планетата Земя и човечеството.
15. Негативните последици от действието на инсталациите.
16. Международните изисквания за опазване на околната среда.
17. Изискванията за безопасни и здравословни условия на труд.

##### **ДА МОГАТ ДА:**

1. Разчитат чертежи, схеми, диаграми.
2. Разчитат технологична документация.
3. Работят със справочна литература.
4. Разпознават основните конструкционни материали.
5. Разчитат означенията на материалите, прилагани в инсталациите.
6. Описват физико-механичните свойства на материалите.
7. Аргументират оптималния избор на материала и технологичната му обработка.
8. Обясняват същността на хидравличните, термодинамичните и топлинни процеси.
9. Анализират и правят изводи за практическото приложение на законите и закономерностите.
10. Описват устройството и действието на контролно-измервателните уреди и регулиращите устройства.

11. Избират контролно-измервателния уред според регулираната величина в дадена ситуация.
12. Отчитат получените резултати от измерването.
13. Различават типичните съставни елементи за инсталациите.
14. Спазват последователността при описване на монтажа на инсталацията.
15. Прилагат придобитите знания в професията.
16. Спазват нормативните документи.
17. Съблюдают международните договорености.
18. Спазват изискванията по ТБ, ОТ ППО.

### **КРИТЕРИИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СПЕЦИФИЧНИТЕ КОМПЕТЕНЦИИ**

В резултат на обучението учениците трябва:

#### **ДА ЗНАЯТ:**

1. Топлоносителите, използвани в отоплителните инсталации.
2. Характеристиките на водата и парата като флуиди.
3. Различните им състояния при определени условия.
4. Специфичните им свойства и изобразяването им в диаграми.
5. Вътрешно-климатичните и хигиенно-физиологични условия в сградите.
6. Терморегулацията на човешкото тяло и температура на усещането.
7. Влияние на температурата, скоростта и влажността на въздуха.
8. Нормативните документи за отоплителните инсталации.
9. Изисквания, осигуряващи комфорта на човека в отоплявани помещения.
10. Понятията топлина на изгаряне и топлинните коефициенти.
11. Топлинната стойност на твърдите горива.
12. Топлинната стойност на течните горива.
13. Топлинната стойност на газообразните горива.
14. Доставката и съхранението на различните видове горива.
15. Устройството на отоплителните инсталации.
16. Видове горелки за твърди, течни и газообразни горива – устройство и действие.
17. Котлите за различните горива, тяхното устройство и действие.
18. Отоплителните тела – видове, устройство, действие, избор и монтаж.
19. Абонатните станции –устройство и действие.
20. Тръбопроводите и полагането им.
21. Гравитационните водни отоплителни инсталации и елементите на тръбопроводната им мрежа.
22. Водните помпени отоплителни инсталации – класификация, предимства, недостатъци.
23. Начините на обезвъздушаване при водните отоплителни инсталации.
24. Парните отоплителни инсталации с високо и ниско налягане на парата.
25. Местните и централни топовъздушни отоплителни инсталации.
26. Лъчистите отоплителни инсталации.
27. Слънчевите инсталации.
28. Състава на отработените газове.
29. Вредното влияние на определени съставки на отпадъчните газове върху околната среда.
30. Екологичните проблеми на планетата Земя.
31. Начините за намаляване на вредните примеси.

### **ДА МОГАТ ДА:**

1. Работят с таблици и диаграми.
2. Определят параметри и състояния по диаграмите.
3. Описват понятията време и климат.
4. Изобразяват хода на температурата в денонощието.
5. Описват влиянието на помещението върху човека.
6. Описват видовете топлина, отделяна от човешкото тяло.
7. Описват микроклимата в помещението.
8. Определят температурата, влагосъдържанието и енталпията на въздуха.
9. Се ориентират и използват архитектурно-строителни чертежи за разположението на помещенията спрямо небесната посока и на отоплителните тела в тях.
10. Спазват правилата по ТБ, ОТ и ППО.
11. Описват понятията гориво, топлинната стойност на горивото и топлинни коефициенти.
12. Описват твърди, течни и газообразни горива, като енергоносители, да ги коментират и сравняват.
13. Изброяват мерки за безопасност и ППО.
14. Описват действието на отоплителна инсталация.
15. Описват устройството и действието на горелки за различни горива.
16. Описват устройството и действието на котли за различни горива.
17. Описват отоплителни тела с техните особености в устройството и действието; да ги избират и прилагат знания за последователността и мястото на техния монтаж.
18. Описват абонатните станции, тяхното устройство и действие.
19. Определят начините на закрепване на тръбопроводите и вида на използваните компенсатори и опори.
20. Описват и схематично изобразяват елементите на тръбопроводната мрежа.
21. Описват и класифицират водните отоплителни инсталации.
22. Описват обезвъздушаването на отоплителните инсталации.
23. Изобразяват отворени и затворени разширителни съдове.
24. Описват парни отоплителни инсталации и ги класифицират.
25. Описват местни и централни топовъздушни отоплителни инсталации.
26. Описват и класифицират лъчисти отоплителни инсталации.
27. Описват електрически отоплителни инсталации.
28. Описват слънцето като енергиен източник, описват и схематично изобразяват слънчеви колектори, описват слънчеви инсталации.
29. Коментират предимствата и недостатъците на различните видове отоплителни инсталации.
30. Описват състава на отработените газове и вредното им въздействие върху околната среда.
31. Описват устройството на димоотвеждащите системи.
32. Описват начина на отчитане на състава на отработения газ и коментират неговото действие.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

11. В деня на изпита в запечатани 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**

### **КОМПЛЕКСНИ ТЕМИ:**

1. Основи на инсталационната техника.
2. Климатични условия.
3. Горива.
4. Основни елементи в отоплителните инсталации.
5. Отоплителни инсталации.

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

#### **ТЕМА 1.**

Основи на инсталационната техника. Хидравлика:  
Основни понятия в хидравликата. Хидростатика – основно уравнение и приложение.  
Критерий на Рейнолдс и режим на движение на флуидите. Хидродинамика – основни уравнения за реални флуиди и практическото им приложение.

#### **Критерии за формиране на оценката:**

	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описва основните понятия в хидростатиката и хидродинамиката.	5
2. Схематично изобразява и извежда основното уравнение на хидростатиката; анализира параметрите и записва мерните им единици.	8
3. Схематично изобразява скачените съдове и записва извода от основното уравнение на хидростатиката.	8

4. Записва и анализира критерия на Рейнолдс; еквивалентен диаметър и описва режимите на движение на флуидите.	10
5. Записва и анализира уравненията за: дебит, непрекъснатост на потока и на Бернули за реални флуиди.	15
6. Графично изобразява уравнението на Бернули с необходимите означения.	6
7. Записва и анализира загубите на налягане.	8

## **ТЕМА 2.**

Основи на инсталационната техника. Термодинамика: Термодинамични параметри за състоянието на газовете. Изопроцеси и изобразяването им в диаграми. Водни пари. Изобарно изпарение. Изтичане през дюзи и дроселиране на газове и пари.

### **Критерии за формиране на оценката:**

	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описва и анализира термичните и калорични параметри на състоянието на газовете и връзката им.	5
2. Изобразява и анализира изопроцесите в T-S и P-V-диаграми.	5
3. Характеризира видовете водни пари.	5
4. Изобразява изобарно изпарение на водата в P-V-диаграма и анализира графиката.	15
5. Изобразява схематично, извежда и анализира процеса изтичане през дюзи.	15
6. Изобразява схематично, извежда и анализира процеса дроселиране на газове и пари.	15

## **ТЕМА 3.**

Основи на инсталационната техника. Теплопренасяне: Теплопроводност - основно уравнение; топлоотдаване - основно уравнение; топлинно излъчване - основно уравнение; абсолютни тела; теплопреминаване - движеща сила на процеса, основно уравнение; начини на движение на топлоносителя при теплообменните процеси.

### **Критерии за формиране на оценката:**

	<b>Максимален брой точки</b>
1. Изобразява схема на процеса теплопреминаване.	10
2. Записва и анализира уравненията за: теплопроводност, топлоотдаване, топлинно излъчване; акцентува върху коефициентите и описва абсолютно черно, абсолютно бяло и абсолютно прозрачно тела.	15
3. Записва и анализира основното уравнение и движещата сила на теплопреминаването през различни видове стени и ги изобразява.	25
4. Изброява, характеризира и представя графично начините за взаимно движение на топлоносителите.	10



#### **ТЕМА 4.**

Основи на инсталационната техника. Тръбопроводи и тръбопроводна арматура: Метални тръбопроводи и начини на свързването им; неметални тръбопроводи и направа на тръбопроводни съединения. Тръбопроводна арматура: вентили, шибъри, кранове, възвратни клапани.

#### **Критерии за формиране на оценката:**

	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описва видовете метални тръбопроводи, техническите им характеристики. Предимства и недостатъци.	10
2. Описва свързването на тръбопроводите и с арматура чрез разглобяеми съединения.	10
3. Описва свързването на тръбопроводите помежду им и с арматура или с фасонни части чрез неразглобяеми съединения: заваряване, спояване.	10
4. Описва видове неметални тръбопроводи, техническите им характеристики; предимства, недостатъци.	10
5. Описва свързването на неметалните тръбопроводи чрез разглобяеми и неразглобяеми съединения и фасонни части.	10
6. Описва предназначението, устройството и действието на спирателна арматура: вентили, кранове, шибри, възвратни клапани и схематично ги изобразява.	10

#### **ТЕМА 5.**

Основи на инсталационната техника. Помпи: Помпи, работещи на обемен принцип. Помпи, работещи на динамичен принцип. Термопомпи.

#### **Критерии за формиране на оценката:**

	<b>Максимален брой точки</b>
1. Обяснява действието на помпи, работещи на обемен принцип.	5
2. Изобразява схематично бутална помпа с просто и с двойно действие.	5
3. Обяснява действието и сравнява бутална помпа с просто и с двойно действие.	15
4. Обяснява действието на помпи, работещи на динамичен принцип.	5
5. Разчита схема и обяснява устройството и действието на центробежна помпа.	15
6. Разчита схема и обяснява устройството и действието на топлинната помпа.	15

#### **ТЕМА 6.**

Климатични условия:  
Външни климатични условия – температура, влажност и ветрове. Вътрешно-климатични и хигиенно-физиологични условия в сгради.

**Критерии за формиране на оценката:**

	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описва време и климат като понятия.	8
2. Изобразява хода на температурата за денонощие през зимата и лятото, за едно денонощие и за една година.	8
3. Описва понятията: влагосъдържание, относителна влажност, вятър, сила на вятъра;	8
4. Описва видовете топлина, отдавана от човешкото тяло и влиянието на помещението върху човека.	8
5. Записва и обяснява формулите за температури на усещането.	8
6. Описва комплексното влияние на температура и влажност, температура и скорост на въздуха.	8
7. Описва определянето на микроклимата в помещението (температура, налягане, вентилация, влагосъдържание, относителна влажност).	12

**ТЕМА 7.**

Горива. Топлина на изгаряне и топлинни коефициенти. Твърди горива. Течни горива. Газообразни горива.

**Критерии за формиране на оценката:**

	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описва понятията: гориво, топлинна стойност на горивото и коефициентите $H_s$ и $H$ .	
2. Описва твърдите горива, използвани за отопление	10
3. Описва течните горива	15
4. Описва газовите горива, четирите газови фамилии и обяснява $W_{obbe}$ -индекса	20

**ТЕМА 8.**

Горива. Доставка и съхранение на горива:  
Доставка и съхранение на твърдо гориво. Доставка и съхранение на течно гориво. Доставка и съхранение на газови горива. Съхранение на втечнени газове.

**Критерии за формиране на оценката:**

	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описва доставката и разчита и описва схема на горивно стопанство за твърдо гориво и изброява мерки за безопасност.	20
2. Описва доставката и разчита и описва схема на горивно стопанство за течно гориво. Изброява мерки за безопасност.	20
3. Описва доставката и съхранението на газови горива и на втечнени газове. Изброява мерки за безопасна работа.	20

## **ТЕМА 9.**

Горива. Горивен процес и горелки:  
Горене, основи на горивния процес. Горивни устройства за твърдо гориво, за течно гориво и за газообразно гориво

<b>Критерии за формиране на оценката:</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описва горивния процес с необходимите му елементи. Изобразява технологичната схема на горене и я описва.	15
2. Изобразява и описва горивни устройства за твърдо гориво.	15
3. Описва горивно устройство за течно гориво.	15
4. Описва горивно устройство за газообразно гориво.	15

## **ТЕМА 10.**

Основни елементи в отоплителните инсталации. Котли:  
Историческо развитие на отоплителните котли; видове; принцип на действие. Котли за твърдо гориво. Котли за течно и газообразно гориво. Парни котли.

<b>Критерии за формиране на оценката:</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описва историческото развитие на отоплителните котли, видовете им и принципа им на действие.	15
2. Описва по зададена схема котли за твърдо гориво.	15
3. Описва по зададени схеми котли за течно и газово гориво.	15
4. Описва по зададена схема парен котел.	15

**ТЕМА 11.** Основни елементи в отоплителните инсталации. Полагане на тръбопроводи: Компенсатори. Опори – подвижни и неподвижни. Окачвания и конзоли. Монтаж, изпитване и боядисване на тръбопроводи. Експлоатация и ремонт на тръбопроводи.

<b>Критерии за формиране на оценката:</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описва видовете компенсатори и изобразява типопредставители.	10
2. Описва неподвижни и подвижни опори, като разчита схеми.	15
3. Описва конструкцията и предназначението на окачвания и конзоли.	15
4. Описва изискванията и монтажа на тръбопроводи, изпитването им и боядисването според тяхното предназначение.	10
5. Описва поддръжката и ремонта на тръбопроводи.	10

**ТЕМА 12.** Основни елементи в отоплителните инсталации. Отоплителни тела:  
Отоплителни тела от гладки и оребрени тръби. Радиатори – класификация. Избор на отоплителни тела. Монтаж на отоплителни тела

**Критерии за формиране на оценката:**

1. Описва отоплителните тела от гладки и оребрени тръби, сравнява ги и ги изобразява.
2. Описва радиатори, като ги класифицира според материала, от който са направени и според начина на изработка.
3. Описва избора на отоплителните тела според топлотехническите и санитарни изисквания.
4. Описва начина на монтаж по зададена схема и загубите на топлина при монтаж в ниши (по схеми).

**Максимален  
брой точки**

15

15

15

15

**ТЕМА 13.**

Основни елементи в отоплителните инсталации. Абонатни станции: Паро-водни абонатни станции. Паро-воден противоструен апарат. Водо-водни абонатни станции. Директно свързване и помпено смесване. Елеватори за отоплителни инсталации

**Критерии за формиране на оценката:**

1. Описва паро-водни абонатни станции по зададена схема. Описва устройството и действието на паро-воден противоструен апарат.
2. Описва водо-водни абонатни станции.
3. Описва директна схема на свързване на отоплителна инсталация с външен топлопровод и помпено смесване. Аргументира кога какво смесване се използва.
4. Описва елеватор за отоплителни инсталации и го изобразява схематично.

**Максимален  
брой точки**

15

15

15

15

**ТЕМА 14.**

Отопителни инсталации. Гравитационни водни отоплителни инсталации: Елементи на тръбната мрежа. Видове водни отоплителни инсталации според разпределението на главната тръбна мрежа и според вида на тръбната мрежа. Гравитационно движение на водата.

**Критерии за формиране на оценката:**

1. Описва и схематично изобразява елементите на тръбната мрежа.
2. Изброява и описва видовете водни отоплителни инсталации според разпределението на главната тръбна мрежа и според вида тръбна мрежа.
3. Изнася позиции и описва схеми на водни отоплителни инсталации с горно разпределение и долно събиране; с долно разпределение и долно събиране.
4. Изобразява и описва схема на гравитационно движение на водата в гравитационна водна отоплителна инсталация.

**Максимален  
брой точки**

15

15

15

15

### **ТЕМА 15.**

Отоплителни инсталации. Водни помпени отоплителни инсталации:  
Предимства и недостатъци на водните помпени отоплителни инсталации. Двутръбни и еднотръбни системи водни помпени инсталации. Циркулационни помпи – избор на помпа, монтаж, обслужване, поддръжка и ремонт.

<b>Критерии за формиране на оценката:</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описва предимствата и недостатъците на водните помпени отоплителни инсталации.	15
2. Класифицира и описва двутръбна система водна помпена отоплителна инсталация. Разчита схема.	15
3. Класифицира и описва еднотръбна система водна помпена отоплителна инсталация.	15
4. Описва устройство и действие на циркулационна помпа; избора ѝ; монтажа ѝ; обслужването; поддръжката и ремонта ѝ.	15

### **ТЕМА 16.**

Отоплителни инсталации. Обезвъздушаване и разширителни съдове при водни отоплителни инсталации:  
Локално обезвъздушаване. Централно обезвъздушаване. Отворени и затворени разширителни съдове.

<b>Критерии за формиране на оценката:</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описване на необходимостта от обезвъздушаване на водни отоплителни инсталации.	5
2. Описване на локално обезвъздушаване по зададена схема.	10
3. Описване на централно обезвъздушаване чрез “сух луфт”.	10
4. Описва обезвъздушаване на отоплителни инсталации за висока и тясна сграда и сграда с голяма дължина.	10
5. Изобразява и описва отворен разширителен съд и начините за монтажа му.	10
6. Описва предимствата и недостатъците на отворените разширителни съдове.	7
7. Описва затворените разширителни съдове и техните предимства и недостатъци.	10

### **ТЕМА 17.**

Отоплителни инсталации. Парни отоплителни инсталации:  
Предимства и недостатъци на парните отоплителни инсталации. Класификации: според наличие на връзка с атмосферен въздух, според начина на връщане на кондензат, според начина на монтаж на захранващите клонове, според монтажа на главните разпределителни линии, според типа кондензатопровод. Парни отоплителни инсталации с ниско налягане на парата; воден предпазител; шлайфа за отводняване; пароспирачка. Парни отоплителни инсталации с високо налягане на парата; схеми на кондензатни гърнета; кондензатни резервоари.

<b>Критерии за формиране на оценката:</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описване на предимствата и недостатъците на парни отоплителни инсталации.	10
2. Описване на видовете парни отоплителни инсталации според изброените белези.	10
3. Описване на парна отоплителна инсталация с ниско налягане на парата; на воден предпазител; на шлайфа за отводняване и на пароспирачка.	20
4. Описване на парна отоплителна инсталация с високо налягане на парата; на кондензатни гърнета и кондензатни резервоари.	20

### **ТЕМА 18.**

Отоплителни инсталации. Топловъздушни отоплителни инсталации:  
Местни и централни топовъздушни инсталации. Характеристика на топовъздушните отоплителни инсталации. Директна и индиректна схема на свързване на въздухонагревателите.

<b>Критерии за формиране на оценката:</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описване на схема на въздухоотоплителен апарат.	10
2. Описване същността на централна топовъздушна инсталация и изобразяване на въздушно отопление с циркуляционен режим; с пресен въздух и смесен режим.	20
3. Описване предимствата и недостатъците на топовъздушно отопление и начина на затопляне на въздуха.	15
4. Описване на директно и на индиректно свързване на въздухонагревателите.	15

### **ТЕМА 19.**

Отоплителни инсталации. Лъчисти и електрически отоплителни инсталации:  
Видове лъчисто отопление според положението на тръбните елементи. Видове електрически отоплителни инсталации според начина на предаване на топлинната енергия.

<b>Критерии за формиране на оценката:</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описване на видовете лъчисто отопление в зависимост от положението на тръбите.	15
2. Описване принципната схема на лъчиста отоплителна инсталация.	15
3. Описване на предимствата и недостатъците на лъчисти отоплителни инсталации.	10
4. Описване на електровъздушно, лъчисто-конвективно, електрическо отопление чрез инфрачервено излъчване.	15
5. Описване предимствата и недостатъците на електрически отоплителни инсталации.	5

### **ТЕМА 20.**

Отопителни инсталации. Слънчеви инсталации:

Слънцето като енергиен източник. Слънчеви колектори. Слънчеви инсталации.

<b>Критерии за формиране на оценката:</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описване на слънцето като енергиен източник.	10
2. Описване и схематично изобразяване на слънчев колектор.	15
3. Описване на видове слънчеви инсталации.	35

### **ЛИТЕРАТУРА, КОЯТО МОЖЕ ДА СЕ ИЗПОЛЗВА ЗА ДИДАКТИЧЕСКИ МАТЕРИАЛИ КЪМ ИЗПИТНИТЕ ТЕМИ:**

Буюклийски, И., Устройство, монтаж и експлоатация на отоплителни инсталации.

Бакърджиев, Я., М. Туйков, Отопителна, вентилационна, климатична техника и топлофикация.

Йовчев, М. и колектив, Справочник по енергетика.

Стамов, С. и др. Справочник по отопление, вентилация и климатизация.

Neusäß, Kiers Verlag, Zierhut, Heizungs – und Klimatechnik. 1999

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

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

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

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

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

## **ПРИМЕРНИ ТЕМИ ЗА ИНДИВИДУАЛНИ ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАНИЯ**

**ТЕМА 1.** Рязане на тръби от стомана, цветни и изкуствени материали – инструменти и приспособления за рязане

На учениците се предоставят тръби от различни материали, инструменти за рязане и измерване, чертеж.

**ТЕМА 2.** Нарязване на тръбни резби – ръчно и машинно. Изработване на нипели

На учениците се предоставят: тръби с различни диаметри от стомана; инструменти за нарязване на тръбни резби – ръчни и механизирани; машина за тръбни резби; чертеж и контролно-измервателни инструменти.

**ТЕМА 3.** Огъване на тръби в студено състояние с ръчно приспособление. Огъване на тръба с определена конфигурация по зададен чертеж

На учениците се предоставят: чертеж на конфигурацията, стоманена тънкостенна тръба; приспособление с набор от ролки с различни диаметри; контролно-измервателни инструменти.

**ТЕМА 4.** Машинно огъване на тръби. Огъване на тръби с различни диаметри и градус на огъване:

На учениците се предоставят: чертеж; тръби с различни диаметри; машина за огъване с електронно отчитане градуса на огъване; контролно-измервателни инструменти.

**ТЕМА 5.** Свързване на тръби чрез резбови съединения и фитинги. Изработване на конфигурация по зададен чертеж.

На учениците се предоставят: чертеж; тръби и фитинги; инструменти за монтаж и контрол;

**ТЕМА 6.** Свързване на пластмасови тръби чрез залепване или пресова сглобка. Огъване на пластмасови тръби и свързването им с отоплителни тела.

На учениците се предоставят: тръби от полиетилен (PE); кополимерен пропилен (PP); полибутан (PB); многослойни от PE с вградено алуминиево фолио; чертеж; отоплителни тела; фитинги за свързване; инструменти; приспособление за залепване и т.н.

**ТЕМА 7.** Свързване на медни тръби чрез запояване с мек припой. Изработване на конфигурация по зададен чертеж.

На учениците се предоставят: медни тръби; фитинги; пасти и флюсове за почистване; припой за запояване; чертеж.

**ТЕМА 8.** Свързване на медни тръби чрез запояване с твърд припой. Изработване на конфигурация от тръби по зададен чертеж.

На учениците се предоставят: медни тръби; твърд припой; газокислородна горелка; инструменти; чертеж.

**ТЕМА 9.** Изтегляне на чела от медни тръби с приспособление. Запояване на тръби под 90°.

На учениците се предоставят: медни тръби; приспособление; свредла; инструменти; припой; чертеж.

**ТЕМА 10.** Свързване на стоманени тръби чрез запояване с твърд припой. Подготовка на повърхнините за запояване. Изработване на малко тръбно отоплително тяло по зададен чертеж.

На учениците се предоставят: стоманени тръби и профили; флюс и твърд припой; инструменти; горелки; чертеж.



**ТЕМА 11.** Свързване на стоманени тръби под 90° чрез запояване. Подготовка на свързващите повърхнини (пробиване, фаски, почистване и т.н.) по зададен чертеж. На учениците се предоставят: стоманени тръби; флюс; твърд припой; горелка; инструменти; чертеж.

**ТЕМА 12.** Огъване на стоманени тръби под ъгъл 90° чрез нагриване. Определяне на разгънатата дължина, зоните за нагриване и удължението при огъване. На учениците се предоставят: стоманена тръба; кварцов пясък; газокислородна горелка; прав ъгъл; чертеж и други.

**ТЕМА 13.** Огъване на стоманени тръби под ъгъл 45° в две различни равнини, чрез нагриване. Определяне на разгънатата дължина, зоните за нагриване и температурното удължение при огъване.

На учениците се предоставят: стоманена тръба, кварцов пясък; газокислородна горелка; измервателни инструменти; чертеж и други.

**ТЕМА 14.** Горещо и студено огъване в няколко равнини на тръби от стомана, цветни метали и изкуствени материали с и без пълнеж. Горещо изправяне на профили.

На учениците се предоставят: тръби от различни материали; кварцов пясък; приспособления и инструменти; чертеж.

**ТЕМА 15.** Монтаж и свързване на измерителни, управляващи и предпазни устройства.

На учениците се предоставят: схема на свързване; дебитомер; топломер; осезател за температура; разпределител.

**ТЕМА 16.** Монтаж на регулираща предпазна арматура и радиатори. Монтаж на устройства за икономия на енергия.

На учениците се предоставят: Регулиращи вентили за топлинна мощност – двупътни, трипътни и четирипътни вентили; крилчата клапа; инструменти и схема на свързване.

**ТЕМА 17.** Монтаж и демонтаж на ребрата на глидерни радиатори.

На учениците се предоставят: чугунени глидерни радиатори; инструменти; схема за монтаж.

#### **ЕДИННИ НАЦИОНАЛНИ КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ИНДИВИДУАЛНИТЕ ПРАКТИЧЕСКИ ЗАДАНИЯ**

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

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

1. Системата за оценяване на държавните изпити за придобиване на професионална квалификация е точкова. Максималният брой точки за всяка изпитна тема и за всяко индивидуално практическо задание е 60 точки.
2. Оценяването на разработените от учениците изпитни теми се извършва по критериите, определени в изпитната програма след всяка тема.
3. Оценяването на индивидуалните практически задания се извършва на основата на единни национални критерии, определени в изпитната програма и конкретизирани във всяко индивидуално практическо задание.
4. Всеки член на изпитните комисии, включително председателите, преглеждат и оценяват писмените работи и индивидуалните практически задания и вписват определения от тях брой точки в индивидуален протокол.
5. Реалният брой точки от държавните изпити по теория и практика на професията се изчисляват като средноаритметични, с точност до 0,01 от точките на всички членове на съответните изпитни комисии.
6. На всяка писмена работа се поставят рецензия и реалния брой точки с които тя е оценена, под които се подписват всички членове на комисията.
7. В индивидуалните практически задания се изписва реалния брой точки, под които се подписват всички членове на комисията.
8. Цифровата оценка с точност до 0,01 от държавните изпити по теория и практика на професията се изчислява по формулата:
- 9. ЦИФРОВА ОЦЕНКА = 0,1 X РЕАЛЕН БРОЙ ТОЧКИ**
10. Цифровите оценки се вписват в протоколите за резултатите от държавния изпит по теория на професията и от държавния изпит по практика на професията.
11. Цифровите оценки се обявяват най-късно до пет дни след приключване на изпитите.

Авторски колектив: инж. Христина Георгиева – ТХВП, Пловдив и инж. Иван Стойков – ТХВП, Пловдив.