



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
МИНИСТЪР

ЗА П О В Е Д

№ РД 09-23 / 04.01.2008 г.

На основание чл. 36, ал. 2 от Закона за професионалното образование и обучение, във връзка с чл. 42, ал. 1 и ал. 2 от Наредба № 3 от 2003 г. за системата на оценяване, при спазване изискванията на чл. 66, ал. 1 и ал. 2 от Административнопроцесуалния кодекс и във връзка с организирането и провеждането на държавните изпити за придобиване на професионална квалификация за професията

У Т В Ъ Р Ж Д А В А М

Национална изпитна програма за провеждане на държавни изпити за придобиване на втора степен на професионална квалификация за професия **код 522040 МОНТЪОР НА ЕНЕРГИЙНИ СЪОРЪЖЕНИЯ И ИНСТАЛАЦИИ**, специалност **код 5220404 ТОПЛИННА ТЕХНИКА** от професионално направление **код 522 Електротехника и енергетика**, от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Контрол по изпълнението на заповедта възлагам на Кирчо Атанасов – заместник-министър.

ДАНИЕЛ ВЪЛЧЕВ
ЗАМЕСТИК МИНИСТЪР-ПРЕДСЕДАТЕЛ И
МИНИСТЪР НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

**ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ДЪРЖАВНИ ИЗПИТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ
НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

	Код по СППОО	Наименование
Професионално направление	№ 522	ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕНЕРГЕТИКА
Професия	№ 522040	МОНТЪОР НА ЕНЕРГИЙНИ СЪОРЪЖЕНИЯ И ИНСТАЛАЦИИ
Специалност	№ 5220404	ТОПЛИННА ТЕХНИКА

Утвърдена със заповед № РД 09-23 / 04.01.2008 г.

София, 2008 година

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Националната изпитната програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и по практика за придобиване **втора** степен на професионална квалификация по професията код **522040 Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации**, специалност код **5220404 Топлинна техника** от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Целта на настоящата национална изпитна програма е да определи единни критерии за оценка на професионалните компетенции на обучаваните, изискващи се за придобиване **ВТОРА** степен по изучаваната професия/специалност.

Националната изпитната програма е разработена във връзка с чл. 36 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО) в съответствие с Държавното образователно изискване (ДОИ) за придобиване квалификация по професията код **522040 Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации**, специалност код **5220404 Топлинна техника**, обнародвано в ДВ, 29/05.04.2005 г.

Държавните изпити по теория и по практика на професията се провеждат в съответствие с изискванията на ЗПОО и Наредба № 3 от 15.04.2003 г. за системата на оценяване.

II. СЪДЪРЖАНИЕ НА НАЦИОНАЛНАТА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

Настоящата национална изпитна програма съдържа:

- 1. За държавния изпит по теория на професията/специалността:**
 - а. Изпитните теми с план-тезиса на учебното съдържание.
 - б. Критерии за оценяване.
- 2. За държавния изпит по практика на професията/специалността:**
 - а. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания.
 - б. Критерии за оценяване.
- 3. Система за оценяване.**
- 3. Препоръчителна литература**
- 4. Приложения:**
 - а. Примерен изпитен билет за държавния изпит по теория на професията/специалността.
 - б. Примерно индивидуално практическо задание.

III. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Изпитни теми с план-тезис на учебното съдържание:
2. Критерии за оценяване

Разработени са в съответствие с посочените в ДОИ за придобиване на квалификация по професия код **522040 Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации** и са посочени след всяка изпитна тема.

Комисията по оценяване на писмените работи по теория определя за всеки конкретен критерий показатели, чрез които да се диференцира конкретния брой присъдени точки.

Изпитна тема 1. Котлоагрегат с твърдо гориво

План-тезис: Горивно стопанство за твърдо гориво. Условия за протичане на горивен процес и продукти на горенето. Горивни устройства за твърдо гориво. Котел за изгаряне на твърдо гориво: устройство, принцип на действие, монтаж. Основни повреди при работа на котлоагрегата. Методи за почистване на нагревни повърхнини. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на котлоагрегат. Правов и стопански статут на предприятието.

Приложна задача: *Изобразете* схема на свързване на котлоагрегат с твърдо гориво. *Изчислете* разхода на гориво за отопление през цял отоплителен сезон при зададени: необходимо количество топлина за отопление на инсталацията, топлина на изгаряне от горивото и коефициент на полезно действие на котела.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на горивни устройства и на котел за изгаряне на твърдо гориво.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва горивното стопанство за твърдо гориво и изброява елементите в състава на твърдото гориво.	5
2.	Дефинира «горивен процес» и «коефициент на излишък на въздух» и изброява продуктите на горене.	5
3.	Описва устройството на горивни устройства за твърдо гориво. Описва устройството и принципа на действие на котел за твърдо гориво.	6
4.	Описва монтажа на котлоагрегата и извършването на хидравлична проба.	6
5.	Описва пускането на котел с естествена и принудителна тяга. Описва нормалното спиране на котлоагрегат и аварийно спиране и действията на персонала.	5
6.	Изброява основните повреди при работа на котлоагрегата и начините за отстраняването им.	6
7.	Изброява и обяснява методите за почистване на нагревни повърхнини.	5
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на котлоагрегата.	6
9.	Описва правовия и стопански статут на предприятието.	6
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема 2. Котлоагрегат парен котел мазутен

План-тезис: Горивно стопанство за мазут. Условия за протичане на горивен процес и продукти на горенето. Горивни устройства за течно гориво. Парен котел с мазут (ПКМ): устройство, принцип на действие, монтаж. Основни повреди при работа на котлоагрегата. Методи за почистване на нагревни повърхнини. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на котлоагрегат. Трудов договор, организация и заплащане на труда.

Приложна задача: *Изобразете* схема на свързване на котлоагрегат парен котел мазутен. *Изчислете* разхода на гориво за отопление през цял отоплителен сезон при зададени: необходимо количество топлина за отопление на инсталацията, топлина от изгаряне на горивото и коефициент на полезно действие на котела.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на горивни устройства за течно гориво и на парен котел с мазут.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва мазутното стопанство и изброява характеристиките на мазута.	5
2.	Дефинира «горивен процес» и «коефициент на излишък на въздух» и изброява продуктите на горене.	5
3.	Описва устройството на мазутна горелка. Описва устройството и принципа на действие на ПКМ.	6
4.	Описва монтажа на котлоагрегата и извършването на хидравлична проба.	6
5.	Описва пускането на котлоагрегата. Описва нормалното спиране на котлоагрегат и аварийно спиране и действията на персонала	5
6.	Изброява основните повреди при работа на котлоагрегата и начините за отстраняването им.	6
7.	Изброява и обяснява методите за почистване на нагревни повърхнини.	5
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на котлоагрегата.	6
9.	Изяснява същността на трудовия договор, организацията и заплащането на труда.	6
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема 3. Котлоагрегат отоплителен нафтов

План-тезис: Горивно стопанство за нафт. Условия за протичане на горивен процес. Котел отоплителен нафтов (ОН): устройство, принцип на действие, монтаж. Основни повреди при работа на котлоагрегата. Методи за почистване на нагревни повърхнини. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на котлоагрегат. Взаимовръзка между спестявания и инвестиции.

Приложна задача: Изобразете схема на свързване на котлоагрегат отоплителен нафтов. Изчислете разхода на гориво за отопление през цял отоплителен сезон при зададени: необходимо количество топлина за отопление на инсталацията, топлина от изгаряне на горивото и коефициент на полезно действие на котела.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на горивни устройства за течно гориво и на котлоагрегат отоплителен нафтов.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва нафтовото стопанство и изброява характеристиките на нафтата.	5
2.	Дефинира «горивен процес» и «коефициент на излишък на въздух» и изброява продуктите на горене.	5
3.	Описва устройството на нафтовата горелка. Описва устройството и принципа на действие на котел ОН.	6
4.	Описва монтажа на котлоагрегата и извършването на хидравлична проба.	6
5.	Описва пускането на котела. Описва нормалното спиране на котлоагрегат и аварийно спиране и действие на персонала.	5
6.	Изброява основните повреди при работа на котлоагрегата и начините за отстраняването им.	6
7.	Изброява и обяснява методите за почистване на нагревни повърхнини.	5
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на котлоагрегата.	6
9.	Изяснява същността на взаимовръзката между спестяванията и инвестициите.	6
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема 4. Котлоагрегат с газово гориво

План-тезис: Горивно стопанство за газ. Условия за протичане на горивния процес. Котлоагрегат с газово гориво: устройство, принцип на действие, монтаж. Основни повреди при работа на котлоагрегата. Методи за почистване на нагревни повърхнини. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на котлоагрегат. Данъчна система: видове данъци според обекта и формата на облагане.

Приложна задача: Изобразете схема на свързване на котлоагрегат с газово гориво. Изчислете разхода на гориво за отопление през цял отоплителен сезон при зададени: необходимо количество топлина за отопление на инсталацията, топлина от изгаряне на горивото и коефициент на полезно действие на котела.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на горивни устройства за газово гориво и на котлоагрегат на газово гориво.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва газовото стопанство и изброява характеристиките на газа.	5
2.	Дефинира «горивен процес» и «коефициент на излишък на въздух» и изброява продуктите на горене.	5
3.	Описва устройството на газова горелка. Описва устройството и принципа на действие на пламъчнотръбен котлоагрегат.	6
4.	Описва монтажа и свързването на котлоагрегата в схемата; хидравлична проба	6
5.	Описва пускането на котела и изброява поддържаните експлоатационни параметри . Описва нормалното спиране на котлоагрегат и аварийно спиране и действие на персонала	5
6.	Изброява основните повреди при работа на котлоагрегата и начините за отстраняване на основните неизправности.	6
7.	Изброява и обяснява методите за почистване на нагревни повърхнини.	5
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на котлоагрегата.	6
9.	Изяснява същността на данъчната система; описва видовете данъци според обекта и формата на облагане.	6
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема 5. Водно гравитационно отопление с горно разпределение, двутръбна система, лъчево изпълнение, с пламъчнотръбен котлоагрегат

План-тезис: Водно гравитационно отопление с горно разпределение, двутръбна система, лъчево изпълнение, с пламъчнотръбен котлоагрегат – принцип на действие. Видове отоплителни тела, тръбопроводи и тръбопроводна арматура, обезопасяване. Технологичен ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация. Пламъчнотръбен котлоагрегат: пускане и спиране. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация. Трудов договор, организация и заплащане на труда.

Приложна задача: Изобразете схема на отоплителна инсталация с водно отопление гравитационно, с горно разпределение, двутръбна система, лъчево изпълнение с пламъчнотръбен котлоагрегат. Определете броя на глидерите на чугунено отоплително тяло при зададени потребна топлина на помещението, мощност на един глидер и коефициент, отчитащ мястото на монтаж на отоплителното тяло.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на пламъчнотръбен котлоагрегат и отоплителни тела.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Изброява елементите на отоплителната инсталация и дефинира предназначението им.	5
2.	Описва принципа на действие на водно отопление гравитационно, с горно разпределение, двутръбна система, лъчево изпълнение с пламъчнотръбен котлоагрегат.	6
3.	Изброява видовете отоплителни тела и сравнява качествата им.	5
4.	Изброява и сравнява видовете тръбопроводи и тръбопроводна арматура.	5
5.	Обяснява начините за обезопасяване на отоплителната инсталация.	5
6.	Описва технологичния ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация.	6
7.	Описва пускането и спирането на пламъчнотръбен котлоагрегат.	6
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация.	6
9.	Изяснява същността на трудовия договор, организацията и заплащането на труда.	6
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема б. Водно гравитационно отопление с горно разпределение, еднотръбна система, с къса връзка, с пламъчнотръбен котлоагрегат

План-тезис: Гравитационно отопление с горно разпределение, еднотръбна система, с къса връзка, с пламъчнотръбен котлоагрегат – принцип на действие. Видове отоплителни тела, тръбопроводи и тръбопроводна арматура, обезопасяване. Пламъчнотръбен котлоагрегат: пускане и спиране. Технологичен ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация. Пазар и видове пазари.

Приложна задача: *Изобразете* схема на отоплителна инсталация с водно отопление гравитационно с горно разпределение, еднотръбна система, с къса връзка, с пламъчнотръбен котлоагрегат. *Определете* броя на глидерите на чугунено отоплително тяло при зададени потребна топлина на помещението, мощност на един глидер и коефициент, отчитащ мястото на монтаж на отоплителното тяло.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на пламъчнотръбен котлоагрегат и отоплителни тела.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Изброява елементите на отоплителната инсталация и дефинира предназначението им.	5
2.	Описва принципа на действие на водно отопление гравитационно, с горно разпределение, еднотръбна система, с къса връзка, с пламъчнотръбен котлоагрегат.	5
3.	Изброява видовете отоплителни тела и сравнява качествата им.	5
4.	Изброява и сравнява видовете тръбопроводи и тръбопроводна арматура.	6
5.	Обяснява начините за обезопасяване на отоплителната инсталация.	5
6.	Описва технологичния ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация.	6
7.	Описва пускането и спирането на пламъчнотръбен котлоагрегат.	6
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация.	6
9.	Обяснява същността на пазара и на видовете пазари.	6
10.	Решава приложната задача.	10
	Общо:	60

Изпитна тема 7. Водно гравитационно отопление с долно разпределение, двутръбна система, лъчево изпълнение, с пламъчнотръбен котлоагрегат

План-тезис: Гравитационно отопление с долно разпределение, двутръбна система, лъчево изпълнение, с пламъчнотръбен котлоагрегат – принцип на действие. Видове отоплителни тела, тръбопроводи и тръбопроводна арматура, обезопасяване. Технологичен ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация. Пламъчнотръбен котлоагрегат: пускане и спиране. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация. Парично-кредитна политика на страната.

Приложна задача: Изобразете схема на отоплителна инсталация с гравитационно отопление с долно разпределение, двутръбна система, лъчево изпълнение, с пламъчнотръбен котлоагрегат. Определете броя на глидерите на чугунено отоплително тяло при зададени потребна топлина на помещението, мощност на един глидер и коефициент, отчитащ мястото на монтаж на отоплителното тяло.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на пламъчнотръбен котлоагрегат и отоплителни тела.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Изброява на елементите на отоплителната инсталация и дефинира предназначението им.	5
2.	Описва принципа на действие на водно отопление гравитационно, с долно разпределение, двутръбна система, лъчево изпълнение с пламъчнотръбен котлоагрегат.	5
3.	Изброява видовете отоплителни тела и сравнява качествата им.	5
4.	Изброява и сравнява видовете тръбопроводи и тръбопроводна арматура.	6
5.	Обяснява начините за обезопасяване на отоплителната инсталация.	5
6.	Описва технологичния ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация.	6
7.	Описва пускането и спирането на пламъчнотръбен котлоагрегат.	6
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация.	6
9.	Обяснява същността на парично-кредитната политика на страната.	6
10.	Решава приложната задача.	10
	Общо:	60

Изпитна тема 8. Водно помпено отопление с долно разпределение, двутръбна система, с попътно разпределение (Тихелман), с пламъчнотръбен котлоагрегат

План-тезис: Водно помпено отопление с долно разпределение, двутръбна система, с попътно разпределение (Тихелман), с пламъчнотръбен котлоагрегат – принцип на действие. Видове отоплителни тела, тръбопроводи и тръбопроводна арматура, хидравлични съпротивления, обезопасяване. Технологичен ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация. Пламъчнотръбен котлоагрегат: пускане и спиране. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация. Финансиране и инвестиране в предприятията.

Приложна задача: *Изобразете* схема на отоплителна инсталация с водно помпено отопление с долно разпределение, двутръбна система, с попътно разпределение (Тихелман), с пламъчнотръбен котлоагрегат. *Определете* броя на глидерите на чугунено отоплително тяло при зададени потребна топлина и мощност на един глидер.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на пламъчнотръбен котлоагрегат и отоплителни тела.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Изброява елементите на отоплителната инсталация и дефинира предназначението им.	5
2.	Описва принципа на действие на водно помпено отопление, с долно разпределение, двутръбна система, с попътно разпределение (Тихелман), с пламъчнотръбен котлоагрегат.	5
3.	Изброява видовете отоплителни тела и сравнява качествата им.	5
4.	Изброява видовете тръбопроводи и тръбопроводна арматура и описва влиянието на хидравличните съпротивления върху избора на помпата.	6
5.	Обяснява начините за обезопасяване на отоплителната инсталация	5
6.	Описва технологичния ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация	6
7.	Описва пускането и спирането на пламъчнотръбен котлоагрегат.	6
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация.	6
9.	Изяснява същността на финансирането и инвестирането в предприятията.	6
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема 9. Водно помпено отопление с долно разпределение, двутръбна система, лъчево изпълнение, с пламъчнотръбен котлоагрегат

План-тезис: Водно помпено отопление с долно разпределение, двутръбна система, лъчево изпълнение, с пламъчнотръбен котлоагрегат – принцип на действие. Видове отоплителни тела, тръбопроводи и тръбопроводна арматура, хидравлични съпротивления, обезопасяване. Технологичен ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация. Пламъчнотръбен котлоагрегат: пускане и спиране. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация. Банково кредитиране на предприятията.

Приложна задача: Изобразете схема на отоплителна инсталация с водно помпено отопление с долно разпределение, двутръбна система, лъчево изпълнение, с пламъчнотръбен котлоагрегат. Определете броя на глидерите на чугунено отоплително тяло при зададени потребна топлина и мощност на един глидер.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на пламъчнотръбен котлоагрегат и отоплителни тела.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Изброява елементите на отоплителната инсталация и дефинира предназначението им.	5
2.	Описва принципа на действие на водно помпено отопление с долно разпределение, двутръбна система, лъчево изпълнение, с пламъчнотръбен котлоагрегат.	5
3.	Изброява видовете отоплителни тела и сравнява качествата им.	5
4.	Изброява видовете тръбопроводи и тръбопроводна арматура, и описва влиянието на хидравличните съпротивления върху избора на помпата.	
5.	Обяснява начините за обезопасяване на отоплителната инсталация.	6
6.	Описва технологичния ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация.	5
7.	Описва пускането и спирането на пламъчнотръбен котлоагрегат.	6
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация.	6
9.	Изяснява същността на банковото кредитиране на предприятията.	6
10.	Решава приложната задача.	10
	Общо:	60

Изпитна тема 10. Нискотемпературно лъчисто отопление с пламъчнотръбен котлоагрегат

План-тезис: Нискотемпературно лъчисто отопление с пламъчнотръбен котлоагрегат – принцип на действие. Видове серпентини, тръбопроводи и тръбопроводна арматура, обезопасяване. Технологичен ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация. Пламъчнотръбен котлоагрегат: пускане и спиране. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация. Видове търговци и търговски дружества.

Приложна задача: *Изобразете* схема на отоплителна инсталация с нискотемпературно лъчисто отопление с пламъчнотръбен котлоагрегат. *Изчислете* дебитата на отоплителната инсталация при зададени: топлинна мощност на отоплителната инсталация, температура на входящата вода, температура на изходящата вода и специфичен топлинен капацитет на водата.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на пламъчнотръбен котлоагрегат и отоплителни тела.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Изброява елементите на отоплителната инсталация и дефинира предназначението им.	5
2.	Описва принципа на действие на нискотемпературно лъчисто отопление с пламъчнотръбен котлоагрегат.	5
3.	Изброява видовете серпентини и сравнява качествата им.	5
4.	Изброява и сравнява видовете тръбопроводи и тръбопроводна арматура.	6
5.	Обяснява начините за обезопасяване на отоплителната инсталация.	5
6.	Описва технологичния ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация.	6
7.	Описва пускането и спирането на пламъчнотръбен котлоагрегат.	6
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация.	6
9.	Обяснява същността на видовете търговци и търговски дружества.	6
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема 11. Въздушно отопление с пламъчнотръбен котлоагрегат

План-тезис: Въздушно отопление с пламъчнотръбен котлоагрегат – принцип на действие. Видове въздухоотоплителни апарати, тръбопроводи и тръбопроводна арматура, обезопасяване. Технологичен ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация. Пламъчнотръбен котлоагрегат: пускане и спиране. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация. Размяна на стоки и услуги.

Приложна задача: *Изобразете* схема на отоплителната инсталация за въздушно отопление с пламъчнотръбен котлоагрегат. *Изчислете* топлинната мощност на калорифер за въздушно отопление, при зададени дебит на подавания въздух, специфичен топлинен капацитет, температура на входящия и температура на изходящ въздух.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на пламъчнотръбен котлоагрегат и въздухоотоплителен апарат.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Изброява елементите на отоплителната инсталация и дефинира предназначението им.	5
2.	Описва принципа на действие на въздушно отопление с пламъчнотръбен котлоагрегат.	5
3.	Изброява видовете въздухоотоплителни апарати и сравнява качествата им.	5
4.	Изброява и сравнява видовете тръбопроводи и тръбопроводна арматура.	6
5.	Обяснява начините за обезопасяване на отоплителната инсталация.	5
6.	Описва технологичния ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация.	6
7.	Описва пускането и спирането на пламъчнотръбен котлоагрегат.	6
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация.	6
9.	Изяснява същността на размяната на стоки и услуги.	6
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема 12. Парно отопление с ниско налягане

План-тезис: Парно отопление с ниско налягане – принцип на действие. Видове отоплителни тела, тръбопроводи и тръбопроводна арматура, обезопасяване. Технологичен ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация. Пламъчноотръбен котлоагрегат за производство на пара: пускане и спиране. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация. Колебания в икономиката.

Приложна задача: *Изобразете* схема на отоплителна инсталация с ниско налягане. *Изчислете* дебита на парата при зададени топлинна мощност на инсталацията и специфична топлина на фазово превръщане на парата.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на пламъчноотръбен котлоагрегат за пара и отоплителни тела.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Изброява елементите на отоплителната инсталация и дефинира предназначението им.	5
2.	Описва принципа на действие на парно отопление с ниско налягане при отворена и затворена система за връщане на кондензата.	5
3.	Изброява видовете отоплителни тела и сравнява качествата им.	5
4.	Изброява и сравнява видовете тръбопроводи и тръбопроводна арматура.	5
5.	Описва начините за осигуряване на инсталацията.	7
6.	Описва технологичния ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация.	6
7.	Описва пускането и спирането на пламъчноотръбен котлоагрегат за производство на пара.	5
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на на отоплителната инсталация.	6
9.	Изяснява колебанията в икономиката.	6
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема 13. Парно отопление с високо налягане

План-тезис: Парно отопление с високо налягане: елементи, принцип на действие. Видове отоплителни тела, тръбопроводи и тръбопроводна арматура, обезопасяване. Технологичен ред на монтажа на елементите на отоплителната инсталация. Пламъчнотръбен котлоагрегат за производство на пара: принцип на действие, пускане и спиране. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация. Конкуренция и видове конкуренция.

Приложна задача:

Изобразете схема на отоплителна инсталация с високо налягане. *Изчислете* дебита на парата при зададени топлинна мощност на инсталацията и специфична топлина на фазово превръщане на парата.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на пламъчнотръбен котлоагрегат за пара и отоплителни тела.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Изброява елементите на отоплителната инсталация и дефинира предназначението им.	5
2.	Описва принципа на действие на парно отопление с високо налягане	5
3.	Изброява видовете отоплителни тела и сравнява качествата им.	5
4.	Изброява и сравнява видовете тръбопроводи и тръбопроводна арматура.	5
5.	Описва начините за осигуряване на инсталацията.	7
6.	Описва технологичния ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация.	6
7.	Описва пускането и спирането на пламъчнотръбен котлоагрегат за производство на пара.	5
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация.	6
9.	Изяснява същността на конкуренцията и видовете конкуренция.	6
10.	Решава приложната задача.	10
	Общо:	60

Изпитна тема 14. Слънчева инсталация за битово горещо водоснабдяване с естествена циркулация

План-тезис: Видове инсталации, използващи слънчевата енергия. Плосък слънчев колектор. Видове тръбопроводи и тръбопроводна арматура. Слънчева инсталация за битово горещо водоснабдяване с естествена циркулация: принцип на действие, пускане и спиране, повреди. Технологичен ред за монтаж на елементите на инсталацията. Слънчева инсталация за битово горещо водоснабдяване с естествена циркулация. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на слънчевата инсталация. Институционални форми на бизнеса.

Приложна задача: Изобразете схема на слънчева инсталация. Изчислете количеството топлина предадена на водата, при зададени: площ, сумарен поток на слънчевата радиация върху единица повърхност и моментен коефициент на полезно действие на плосък слънчев колектор.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на слънчеви колектори

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва принципа и условията за използване на слънчевите лъчи като енергиен източник и условия за използване.	5
2.	Изброява елементите на плосък слънчев колектор.	5
3.	Изброява и сравнява видовете тръбопроводи и тръбопроводна арматура.	5
4.	Описва устройството, принципа на действие на слънчева инсталация за битово горещо водоснабдяване с естествена циркулация.	6
5.	Описва монтажа, пускането и спиране на слънчева инсталация за битово горещо водоснабдяване с естествена циркулация.	6
6.	Изброява основните повреди при работа на инсталацията при различни климатични условия и начинит за отстраняването им.	6
7.	Описва система, използваща слънчевата енергия за битово горещо водоснабдяване, комбинирана с допълнителен топлинен източник.	5
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на слънчевата инсталация.	6
9.	Описва институционалните форми на бизнеса.	6
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема 15. Слънчева инсталация за битово горещо водоснабдяване с принудителна циркулация

План-тезис: Видове инсталации, използващи слънчевата енергия. Плосък слънчев колектор. Видове тръбопроводи и тръбопроводна арматура. Слънчева инсталация за битово горещо водоснабдяване с принудителна циркулация: принцип на действие, пускане и спиране, повреди. Технологичен ред за монтаж на елементите на инсталацията. Слънчева инсталация за битово горещо водоснабдяване с естествена циркулация. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на слънчевата инсталация. Пазар и видове пазари.

Приложна задача: Изобразете схема на слънчева инсталация. Изчислете количеството топлина предадена на водата, при зададени: площ, сумарен поток на слънчевата радиация върху единица повърхност и моментен коефициент на полезно действие на плосък слънчев колектор.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на слънчеви колектори.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва принципа и условията за използване на слънчевите лъчи като енергиен източник и условия за използване.	5
2.	Изброява елементите на плосък слънчев колектор.	5
3.	Изброява и сравнява видовете тръбопроводи и тръбопроводна арматура.	5
4.	Описва устройството, принципа на действие на слънчева инсталация за битово горещо водоснабдяване с принудителна циркулация.	6
5.	Описва монтажа, пускането и спиране на слънчевата инсталация.	6
6.	Изброява основните повреди при работа на инсталацията при различни климатични условия и начинит за отстраняването им.	6
7.	Описва система, използваща слънчевата енергия за битово горещо водоснабдяване, комбинирана с допълнителен топлинен източник.	5
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на слънчевата инсталация.	6
9.	Изяснява същността на пазара и видовете пазари.	6
10.	Решава приложната задача.	10
	Общо:	60

Изпитна тема 16. Водно помпено отопление с долно разпределение, двутръбна система, с попътно разпределение (Тихелман) и абонатна станция

План-тезис: Водно помпено отопление с долно разпределение, двутръбна система, с попътно разпределение (Тихелман) и абонатна станция – принцип на действие. Видове отоплителни тела, тръбопроводи и тръбопроводна арматура, хидравлични съпротивления, обезопасяване. Технологичен ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация. Абонатна станция: пускане и спиране. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация. Организация, структура и управление на производството.

Приложна задача: Изобразете схема на отоплителна инсталация с водно помпено отопление с долно разпределение, двутръбна система, с попътно разпределение (Тихелман) и абонатна станция. Изчислете дебита на постъпващата вода от топлопреносната мрежа в отоплителната инсталация при зададени: топлинна мощност на отоплителната инсталация, температура на входящата вода, температура на изходящата вода и специфичен топлинен капацитет на водата.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на отоплителни тела и абонатна станция.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Изброява елементите на отоплителната инсталация и дефинира предназначението им.	5
2.	Описва принципа на действие на водно помпено отопление с долно разпределение, двутръбна система, с попътно разпределение (Тихелман) и абонатна станция.	5
3.	Изброява видовете отоплителни тела и сравнява качествата им.	5
4.	Изброява видовете тръбопроводи и тръбопроводна арматура, и описва влиянието на хидравличните съпротивления върху избора на помпата.	6
5.	Обяснява начините за обезопасяване на отоплителната инсталация.	6
6.	Описва технологичния ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация.	6
7.	Описва пускането и спирането на абонатна станция.	5
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация.	6
9.	Изяснява организацията, структурата и управлението на производството.	6
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема 17. Водно помпено отопление с долно разпределение, двутръбна система, лъчево изпълнение и абонатна станция

План-тезис: Водно помпено отопление с долно разпределение, двутръбна система, лъчево изпълнение и абонатна станция – принцип на действие. Видове отоплителни тела, тръбопроводи и тръбопроводна арматура, хидравлични съпротивления, обезопасяване. Технологичен ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация. Абонатна станция: пускане и спиране. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация. Данъчна система: видове данъци според обекта и формата на облагане.

Приложна задача:

Изобразете схема на отоплителна инсталация с водно помпено отопление с долно разпределение, двутръбна система, лъчево изпълнение и абонатна станция. *Изчислете* дебита на постъпващата вода от топлопреносната мрежа в отоплителната инсталация при зададени: топлинна мощност на отоплителната инсталация, температура на входящата вода, температура на изходящата вода и специфичен топлинен капацитет на водата.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на отоплителни тела и абонатна станция.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Изброява елементите на отоплителната инсталация и дефинира предназначението им.	5
2.	Описва принципа на действие на водно помпено отопление с долно разпределение, двутръбна система, лъчево изпълнение и абонатна станция.	5
3.	Изброява видовете отоплителни тела и сравнява качествата им.	5
4.	Изброява видовете тръбопроводи и тръбопроводна арматура, и описва влиянието на хидравличните съпротивления върху избора на помпата.	6
5.	Обяснява начините за обезопасяване на отоплителната инсталация.	6
6.	Описва технологичния ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация.	6
7.	Описва пускането и спирането на абонатна станция.	5
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация.	6
9.	Изяснява същността на данъчната система; описва видовете данъци според обекта и формата на облагане.	6
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

Изпитна тема 18. Нискотемпературно лъчисто отопление с абонатна станция

План-тезис: Нискотемпературно лъчисто отопление с абонатна станция – принцип на действие. Видове серпентини, тръбопроводи и тръбопроводна арматура, обезопасяване. Технологичен ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация. Абонатна станция: пускане и спиране. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация. Организация на производствения процес.

Приложна задача: *Изобразете* схема на отоплителна инсталация с нискотемпературно лъчисто отопление с абонатна станция. *Изчислете* дебита на отоплителната инсталация при зададени: топлинна мощност на отоплителната инсталация, температура на входящата вода, температура на изходящата вода и специфичен топлинен капацитет на водата.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на отоплителни серпентини и абонатна станция.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Изброява елементите на отоплителната инсталация и дефинира предназначението им.	6
2.	Описва принципа на действие на нискотемпературно лъчисто отопление с абонатна станция.	6
3.	Изброява видовете серпентини и сравнява качествата им.	5
4.	Изброява и сравнява видовете тръбопроводи и тръбопроводна арматура.	5
5.	Обяснява начините за обезопасяване на отоплителната инсталация.	5
6.	Описва технологичния ред за монтаж на елементите на отоплителната инсталация.	5
7.	Описва пускането и спирането на абонатната станция.	6
8.	Изброява правилата за техника на безопасност при монтаж и ремонт на отоплителната инсталация.	6
9.	Изяснява същността на организацията на производствения процес.	6
10.	Решава приложната задача.	10
Общо:		60

IV. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания.

Чрез държавния изпит по практика на специалността се проверяват и оценяват професионалните умения и компетенции на обучаваните, отговарящи на втора степен на професионална квалификация.

Изпитът по практика се състои в **изработване (монтиране, ремонт) на малка топлинна инсталация.**

Индивидуалното изпитно задание съдържа пълното наименование на училището/обучаващата институция, празни редове за попълване имената на обучавания, квалификационната форма, началната дата и началния час на изпита, краен 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 практически задания се съставят в училището/обучаващата институция от комисия, назначена със заповед на директора/ръководителя. Броят на изготвените задания трябва да бъде поне с едно повече от броя на явяващите се в деня на изпита. Всеки обучаван изтегля индивидуалното си практическо задание, в което веднага саморъчно написва трите си имена.

Примерни теми за индивидуални изпитни задания са представени в таблицата.

Тема 1.	Топлофикационни електрически централи (ТФЕЦ) – Ремонт на основните съоръжения. Техника на безопасност при работа и ремонт на съоръженията.
Тема 2.	Ремонт на технологична система за снабдяване на консуматорите с гореща вода за отопление и битови нужди. Отчитане параметрите на топлоносителя. Техника на безопасност.
Тема 3.	Ремонт на топлопреносни мрежи. Тръби и тръбни съединения. Рязане и огъване на тръби. Изработване на тръбни колена. Подготовка на тръбите за заваряване. Монтаж на топлопреносна мрежа. Техника на безопасност.
Тема 4.	Абонатни станции. Ремонт на съоръженията. Директно и индиректно свързване. Монтаж на помпи, елеватор, воден нагревател, арматура и контролно-измервателни уреди. Техника на безопасност.
Тема 5.	Абонатни станции. Ремонт на абонатна станция. Периодично обслужване и регулиране на параметрите на абонатна станция. Техника на безопасност.
Тема 6.	Абонатни станции. Ремонт на съоръженията. Ремонт на елеватор, воден подгревател, циркулационна помпа и арматура. Техника на безопасност.
Тема 7.	Ремонт на вътрешни отоплителни инсталации. Монтаж на тръбна мрежа. Монтаж на разширителен съд и обезвъздушителна система. Монтаж на отоплителни тела и арматура. Техника на безопасност.
Тема 8.	Вътрешна отоплителна инсталация. Пускане в действие и спиране на инсталацията. Техника на безопасност.
Тема 9.	Ремонт на вътрешна отоплителна инсталация. Ремонт на отоплителни тела, спирателна и регулираща арматура. Техника на безопасност.
Тема 10.	Ремонт на авангардни отоплителни инсталации. Монтаж на подово и таванно лъчисто отопление. Техника на безопасност.

2. Критерии за оценяване

Те са в съответствие с посочените в Държавното образователно изискване за придобиване на квалификация по професията **Монтьор на енергийни съоръжения**, специалност **Топлинна техника**. За всяко индивидуално практическо задание комисията за провеждане и оценяване на изпита по практика разработва критерии за оценяване и съответните показатели. Посочва се максималният брой точки, които се поставят при пълно, вярно и точно изпълнение на показателя. Ако по критерий **Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда** изпитната комисия оцени с **Не**, на обучавания се поставя крайна оценка **слаб (2)**.

V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Резултатите от обучението се оценяват чрез разработената от учениците **изпитна тема**, която е в съответствие с професионалните компетенции заложи в изпитната програма. Всяка изпитна тема е с комплексен характер и включва учебно съдържание от различни учебни предмети от Раздел Б на учебния план за професията.

Изпитната тема се изтегля в деня, определен за изпита и е една за всички ученици, обучавани по професията. Оценяването на разработените теми се извършва с помощта на критериите, определени за всяка тема и заложи в изпитната програма, като се използват съставените от изпитната комисия конкретни показатели.

Изпълнението на **изпитното задание** се оценява в съответствие с критериите и показателите съставени от изпитната комисия.

Системата за оценяване приложена в изпитната програма е точкова. Сумата от точките за всички критерии за една тема и изпитно задание е 60 точки. За всеки критерий при оценяването на една тема точките са определени съобразно неговата тежест и са максимални. В зависимост от показаните знания, по съответния критерий могат да се получат от нула до изписания максимален брой точки като се приравняват към цифрова оценка по следната формула:

Цифрова оценка = получен общ брой точки от всички критерии :10

(с качествен и количествен показател)

Получената цифрова оценка се изчислява с точност до 0,01.

Оценяването на писмените работи от държавния изпит по теория е в съответствие с чл. 46 от Наредба № 3 за системата на оценяване.

Изпълнението на практическото задание от държавния изпит по практика се оценява в съответствие с чл. 48 от Наредба № 3 за системата на оценяване.

VI. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Буюклийски И., Д. Пантова. Устройство, монтаж и експлоатация на вентилационни и климатични инсталации. Техника, София, 1994
2. Бакърджиев, Я., М. Туйков. Отоплителна, вентилационна, климатична техника и топлофикация. Техника. С. 1988.
3. Стамов Ст. Централни отоплителни инсталации. Техника, София, 1989
4. Стамов Ст. Справочник по отопление, вентилация и климатизация – 1, 2 и 3 част. Техника, София, 1991

VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ

1. инж. Стоян Стоянов – ПГТХТ „Карл фон Линде”, гр. София
2. инж. Таня Цанева – ПГТХТ „Карл фон Линде”, гр. София
3. инж. Евгения Николова – ПГЕА, гр. София

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

а) Примерен изпитен билет

.....
(пълно наименование на училището/обучаващата институция)

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА /СПЕЦИАЛНОСТТА
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА
КВАЛИФИКАЦИЯ ПО
ПРОФЕСИЯТА код 522040 МОНТЪОР НА ЕНЕРГИЙНИ СЪОРЪЖЕНИЯ И
ИНСТАЛАЦИИ,
СПЕЦИАЛНОСТ код 5220404 ТОПЛИННА ТЕХНИКА
(код) (наименование на професията/специалността)**

Изпитен билет № 2

Изпитна тема: Котлоагрегат парен котел мазутен

План-тезис: Горивно стопанство за мазут. Условия за протичане на горивен процес и продукти на горенето. Горивни устройства за течно гориво. Парен котел с мазут (ПКМ): устройство, принцип на действие, монтаж. Основни неизправности при работа на котлоагрегата. Методи за почистване на нагревни повърхнини. Правила за техника на безопасност при монтаж и ремонт на котлоагрегат. Работна заплата.

Приложна задача: Изобразете схема на свързване на котлоагрегат парен котел с мазут. Изчислете разхода на гориво за отопление през цял отоплителен сезон при зададени: необходимо количество топлина за отопление на инсталацията, топлина на изгаряне на горивото и коефициент на полезно действие на котела.

Дидактически материали:

На учениците се предоставят: схеми на горивни устройства за течно гориво и на парен котел с мазут.

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

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

б) Примерно индивидуално практическо задание

.....
(пълно наименование на училището/обучаващата институция)
**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА /СПЕЦИАЛНОСТТА
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ
ПО ПРОФЕСИЯТА код № 522040 МОНТЪОР НА ЕНЕРГИЙНИ СЪОРЪЖЕНИЯ И
ИНСТАЛАЦИИ,
СПЕЦИАЛНОСТ код № 5220404 ТОПЛИННА ТЕХНИКА**
(код на професията/специалността) (пълно и точно наименование на професията/специалността)

Индивидуално практическо задание № 6.

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. Абонатни станции. Ремонт на съоръженията. Ремонт на елеватор, воден подгревател, циркулационна помпа и арматура. Техника на безопасност.
(вписва се темата на изпитното задание)

2. Указания за изпълнение на практическото задание:
Разчетете показанията на клиента/изслушайте клиента;
Направете оглед и измервания, съобразени със събраната информация;
Припомнете си технологичния ред за извършване на демонтажни и монтажни работи при условия, подобни на конкретните;
Подгответе необходимите материали и инструменти за успешно отстраняване на повредата при безопасни за вас и околните обстоятелства.

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)