



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
Министър на образованието и науката

**ЗАПОВЕД**

**№ РД 09 – 81/06.01.2021 г.**

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

**УТВЪРЖДАВАМ**

Национална изпитна програма за провеждане на държавен изпит за придобиване на втора степен на професионална квалификация за специалност код **5220401 „Топлоенергетика“** от професия код **522040 „Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации“** от професионално направление код **522 „Електротехника и енергетика“**.

**X**

---

КРАСИМИР ВЪЛЧЕВ  
Министър на образованието и науката

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

**НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА**

**ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА**

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ**

**НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

	<b>Код по СППОО</b>	<b>Наименование</b>
<b>Професионално направление</b>	<b>522</b>	<b>Електротехника и енергетика</b>
<b>Професия</b>	<b>522040</b>	<b>Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации</b>
<b>Специалност</b>	<b>5220401</b>	<b>Топлоенергетика</b>

Утвърдена със № РД 09 – 81/06.01.2021 г.

София, 2021 г.

## I. ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Националната изпитна програма е предназначена за провеждане на държавния изпит за придобиване на **втора** степен на професионална квалификация по специалност код **5220401 „Топлоенергетика“**, професия код **522040 „Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации“** от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

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

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

## II. ОБЯСНИТЕЛНИ БЕЛЕЖКИ

Националната изпитна програма включва:

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

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

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

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

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

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

Към всеки тест се разработва:

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

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

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

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

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

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

Чрез държавния изпит – част по практика на професията и специалността, се проверяват и оценяват професионалните умения и компетентности на обучаваните, отговарящи на **втора**

степен на професионална квалификация. Изпитът се провежда по индивидуални задания и критерии за оценяване, изготвени от комисията за провеждане и оценяване на изпита - част по практика на професията. Броят на изготвените задания трябва да бъде поне с един повече от броя на явяващите се в деня на изпита.

### **III. ИЗПИТНИ ТЕМИ**

#### ***Изпитна тема № 1: ПОМПИ В ТОПЛОЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ ЦЕНТРАЛИ***

*Принцип на действие на турбопомпите. Устройство на многостъпална турбопомпа. Основни параметри на помпите. Класификация на помпите в ТЕЦ според предназначението. Паралелна работа на мрежови помпи. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на подхранващи помпи. Монтаж на подхранваща помпа в ТЕЦ. Отстраняване на неизправности и повреди на подхранващи помпи. Нарядна система при плановите ремонти на помпите в ТЕЦ. Екологични изисквания при аварийни ремонти на помпите в ТЕЦ.*

<b><i>Критерии за оценяване на изпитна тема № 1</i></b>	<b><i>Максимален брой точки</i></b>
1. Обяснява правилно принципите на действие на турбопомпите.	12
2. Описва вярно предназначението на елементите на многостъпална турбопомпа.	10
3. Пресмята вярно основните параметри на помпите.	12
4. Класифицира вярно по предназначение помпите в ТЕЦ.	10
5. Обяснява правилно паралелната работа на помпите и осигуряването на резервна мощност.	10
6. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на подхранващи помпи.	8
7. Съставя правилно технологична карта за монтаж на подхранваща помпа в ТЕЦ.	12
8. Описва вярно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди на подхранваща помпа.	10
9. Обяснява процедурите на нарядната система при извършване на планови ремонти на помпите в ТЕЦ.	8
10. Формулира екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на помпите в ТЕЦ.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

#### ***Изпитна тема № 2: КОМПРЕСОРИ И ВЕНТИЛАТОРИ В ТОПЛОЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ ЦЕНТРАЛИ***

*Предназначение и принцип на действие на компресорите. Предназначение и принцип на действие на вентилаторите. Устройство на едностъпален турбокомпресор и на центробежен вентилатор. Основни параметри на въздушни компресори и вентилатори. Класификация на компресорите и вентилаторите в ТЕЦ според предназначението. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на вентилатори. Монтаж на димосмукателен вентилатор. Отстраняване на неизправности и повреди на димосмукателен вентилатор. Нарядна система при планови ремонти на компресори и вентилатори в ТЕЦ. Екологични изисквания при аварийни ремонти на компресорите и вентилаторите в ТЕЦ.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 2</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Обяснява правилно предназначението и принципите на действие на неротационните и ротационни компресори (бутални и винтови).	12
2. Обяснява правилно предназначението и принципите на действие на центробежните и осовите вентилатори.	12
3. Описва вярно предназначението на елементите на турбокомпресор и на центробежен вентилатор.	12
4. Определя вярно основните параметри на въздушните компресори и вентилатори.	8
5. Класифицира по признаци компресорите и вентилаторите в ТЕЦ.	12
6. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на вентилаторите.	8
7. Съставя технологична карта за монтаж на димосмукателен вентилатор.	10
8. Описва вярно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди на димосмукателен вентилатор.	10
9. Обяснява процедурите на нарядната система при извършване на планови ремонти на компресори и вентилатори в ТЕЦ.	8
10. Формулира екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на компресорите и вентилаторите в ТЕЦ.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

### **Изпитна тема № 3: ГОРИВНИ СТОПАНСТВА НА ТЕЦ**

*Видове горива за енергетиката. Свойства на течните и газообразни горива. Горивен процес и продукти на горенето при различните горива. Принципни технологични схеми на горивни стопанства за твърдо, течно и газообразно гориво. Устройство на основните съоръжения в горивното стопанство за течно гориво. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на съоръженията в мазутно горивно стопанство. Монтаж на мазутен филтър. Отстраняване на неизправности и повреди на и парен мазутоподгревател. Нарядна система при планови ремонти на съоръженията в горивно стопанство за течно гориво. Екологични изисквания при аварийни ремонти на съоръженията в горивно стопанство за течно гориво.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 3</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Прави пълна класификация на различните горива.	8
2. Описва вярно свойствата на течните и газообразни горива.	12
3. Сравнява качествено продуктите на горене при различните горива.	12
4. Обяснява вярно принципните технологични схеми на различни горивни стопанства.	12
5. Описва вярно предназначението на основните съоръжения в мазутно горивно стопанство.	12
6. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на съоръжения от мазутно горивно стопанство.	8
7. Съставя технологична карта за монтаж на мазутен филтър.	10
8. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди на мазутен филтър и парен мазутоподгревател.	10
9. Обяснява процедурите на нарядната система при извършване на планови ремонти на съоръжения от мазутно горивно стопанство.	8
10. Формулира екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на съоръженията в горивно стопанство за течно гориво.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

#### **Изпитна тема № 4: ПЛАМЪЧНОТРЪБНИ ПАРНИ И ВОДОГРЕЙНИ КОТЛИ**

*Класификация на пламъчнотръбните котли. Предназначение на основните елементи на парен и водогреен пламъчнотръбен котел. Спомагателни съоръжения(системи) на пламъчнотръбните котли на газообразно гориво. Видове промишлени газови горелки. Устройство и действие на промишлена газова горелка. Газов възел пред горелката. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на съоръженията в газорегулаторен пункт (ГРП). Отстраняване на неизправности и повреди в елементите под налягане на пламъчнотръбен котел. Нарядна система при планови ремонти на пламъчнотръбен котел. Екологични изисквания при аварийни ремонти на ГРП.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 4</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Класифицира по признаци пламъчнотръбните котли.	8
2. Описва вярно предназначението на основните елементи на парни и водогрейни пламъчнотръбни котли.	16
3. Свързва правилно съоръженията в спомагателните системи на котел за газово гориво.	10
4. Класифицира вярно промишлените газови горелки.	12
5. Описва вярно частите на промишлена газова горелка.	8
6. Обяснява вярно предназначението на елементите от газовия възел пред горелката.	10
7. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на съоръженията в газорегулаторния пункт (ГРП).	8

8. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди в елементите под налягане на пламъчно - тръбни котли.	12
9. Обяснява процедурите на нарядната система при извършване на планови ремонти в елементите под налягане на пламъчнотръбен котел.	8
10. Формулира екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на ГРП.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

*Изпитна тема № 5: **ВОДОТРЪБНИ ПАРНИ И ВОДОГРЕЙНИ КОТЛИ***

*Класификация на водотръбните котли. Предназначение на основните елементи на парен и водогреен водотръбен котел. Спомагателни съоръжения(системи) на водотръбните котли на течно гориво. Топлинен баланс на водотръбен котел на течно гориво. Устройство на комбинирана газомазутна горелка. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на промишлени водотръбни котли. Монтаж на основната нагревна повърхност на парен водотръбен котел. Отстраняване на неизправности и повреди в елементите под налягане на водотръбен котел. Нарядна система при планови ремонти на водотръбен котел. Екологични изисквания при аварийни ремонти на съоръженията в горивно стопанство за течно гориво.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 5</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Прави пълна класификация на различните водотръбни котли.	10
2. Обяснява вярно предназначението на основните елементи на парни и водогрейни водотръбни котли.	16
3. Различава вярно съоръженията от спомагателните системи на водотръбен котел за течно гориво.	8
4. Изчислява вярно уравнението за топлинен баланс на водотръбен котел на течно гориво.	12
5. Обяснява правилно предназначението на частите на комбинирана газомазутна горелка.	10
6. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на промишлен водотръбен котел.	8
7. Свързва в технологичен ред дейностите по монтажа основната нагревна повърхност на парен водотръбен котел.	10
8. Описва вярно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди в елементите под налягане на водотръбен котел.	10
9. Обяснява процедурите на нарядната система при извършване на планови ремонти на водотръбен котел.	8



10. Формулира екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на съоръженията в горивно стопанство за течено гориво.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 6: КОНСТРУКЦИИ НА ЕНЕРГИЙНИ ПАРОГЕНЕРАТОРИ**

Класификация на енергийните котли (ЕПГ). Основни елементи в конструкцията на енергиен парогенератор и тяхното предназначение. Спомагателни съоръжения на ЕПГ на течено гориво и на газообразно гориво. Устройство Принцип на действие на комбинирана газомазутна горелка. Профилактика на съоръженията в ГРП. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на комбинирана газомазутна горелка. Отстраняване на неизправности и повреди на екраните на ЕПГ на течено гориво. Нарядна система при планов ремонт на ЕПГ. Екологични изисквания при аварийни ремонти на ЕПГ на течено/газово гориво.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 6</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Прави пълна класификация на енергийните парогенератори(ЕПГ).	10
2. Обяснява правилно предназначението на основните елементи на ЕПГ.	10
3. Сравнява вярно спомагателните съоръжения на ЕПГ на течено и на газообразно гориво.	12
4. Описва вярно частите на комбинирана газомазутна горелка.	10
5. Съставя вярно блок – схема на действието на комбинирана газомазутна горелка при смяна на основното гориво.	14
6. Описва вярно технологичния ред за профилактика на съоръженията в ГРП.	10
7. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на комбинирана газомазутна горелка.	8
8. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди на екраните на ЕПГ на течено гориво.	10
9. Обяснява процедурите на нарядната система при извършване на планови ремонти на ЕПГ.	8
10. Формулира екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на ЕПГ на течено / газообразно гориво.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 7: ЕНЕРГИЙНИ ПАРОГЕНЕРАТОРИ С ЕСТЕСТВЕНА ЦИРКУЛАЦИЯ**

Основни елементи в конструкцията на енергиен парогенератор с естествена циркулация и тяхното предназначение. Структура на движението на пароводни смеси. Циркулация на водата в парогенераторите. Предимства и недостатъци на циркулационните контури. Получаване на чиста пара - устройство на вътрешно – барабанните сепарационни устройства. Профилактика на ЕПГ с естествена циркулация. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на барабана на ЕПГ. Отстраняване на неизправности и повреди на барабана на ЕПГ. Нарядна система при планов ремонт на барабана. Екологични изисквания при аварийни ремонти на ЕПГ с естествена циркулация.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 7</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Обяснява правилно предназначението на основните елементи на ЕПГ с естествена циркулация.	12
2. Обяснява вярно структурата на движение на пароводна смес в ЕПГ с естествена циркулация.	10
3. Доказва предимствата и недостатъците на различни циркулационни контури.	10
4. Сравнява методите за получаване на чиста пара.	12
5. Обяснява правилно предназначението на вътрешно – барабанните сепарационни устройства.	12
6. Съставя вярно технологичен ред за профилактика на ЕПГ с естествена циркулация.	10
7. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на барабана на ЕПГ.	8
8. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди на барабана на ЕПГ.	10
9. Обяснява процедурите на нарядната система при извършване планови ремонти на ЕПГ с естествена циркулация.	8
10. Формулира екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на ЕПГ с естествена циркулация.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 8: ИЗПАРИТЕЛНА СИСТЕМА И ПАРОПРЕГРЕВАТЕЛИ НА ЕНЕРГИЙНИТЕ ПАРОГЕНЕРАТОРИ**

Изпарителна система на ЕПГ. Конструктивни особености на различните видове екрани. Материали за изработване на екраните. Видове паропрегреватели и материали за изработване. Регулиране температурата на прегрялата пара – необходимост и методи за регулиране. Устройство и действие на повърхностен и впръсков пароохладители. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на конвективен паропрегревател. Отстраняване на

неизправности и повреди на конвективен паропрегревател. Нарядна система при планов ремонт на паропрегреватели. Екологични изисквания при аварийни ремонти на паропрегревателите.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 8</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Дефинира вярно изпарителната система на ЕПГ.	6
2. Описва вярно конструктивните особености и материалите за изработване на различни видове екрани на ЕПГ.	12
3. Обяснява правилно предназначението на видовете паропрегреватели и материалите за изработване.	12
4. Доказва необходимостта от регулиране температурата на прегрялата пара.	10
5. Сравнява вярно методите за регулиране температурата на прегрялата пара.	10
6. Различава правилно устройството и действието на повърхностен и впръсков пароохладители.	12
7. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на конвективен паропрегревател.	8
8. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди на конвективен паропрегревател.	10
9. Обяснява процедурите на нарядната система при извършване на планови ремонти на паропрегревателите.	10
10. Формулира екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на паропрегревателите.	10
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 9: ДОПЪЛНИТЕЛНИ НАГРЕВНИ ПОВЪРХНОСТИ НА ЕНЕРГИЕН ПАРОГЕНЕРАТОР**

Водоподгревател (економайзер) и въздухподгревател. Предназначение, видове и устройство на допълнителните (нискотемпературни) нагревни повърхности. Теплообмен при водоподгревателя и въздухподгревателя. Нискотемпературна корозия. Укрепване на водоподгревателите и рекуперативните (тръбни) въздухподгреватели. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на водоподгреватели и въздухподгреватели. Профилактика на допълнителните нагревни повърхности на енергиен парогенератор. Отстраняване на неизправности и повреди на водоподгреватели и въздухподгреватели. Нарядна система при планов ремонт на регенеративен въздухподгревател. Екологични изисквания при аварийни ремонти на рекуперативен въздухподгревател.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 9</b>	<b>Максимален брой точки</b>
--	------------------------------

1. Описва вярно предназначението на водоподгревателя.	6
2. Описва вярно предназначението на различните конструкции въздухоподгреватели.	12
3. Определя вярно процеса на топлообмен при водоподгревателя и видовете въздухоподгреватели.	12
4. Разкрива точно причините за поява и начините за предотвратяване на нискотемпературна корозия	10
5. Описва вярно укрепването на различните водоподгреватели и тръбни въздухоподгреватели.	16
6. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на водоподгревателя и въздухоподгревателя.	8
7. Съставя вярно технологичен ред за профилактика на допълнителните нагревни повърхности на ЕПГ.	8
8. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди на регенеративен въздухоподгревател.	12
9. Свързва процедурите на нарядната система в технологичен ред при извършване на планови ремонти на	8
10. Формулира екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на регенеративен въздухоподгревател.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 10: ПРЕОБРАЗУВАНЕ ЕНЕРГИЯТА НА ПАРАТА В АКТИВНО  
ТУРБИННО СЪПАЛО**

*Принцип на преобразуване и използване енергията на парата в активно турбинно съпало. Видове скорости на парния поток. Входящ и изходящ скоростни триъгълници. Енергийни загуби в дюзовия апарат и в лопатките на съпалото. Демонтаж, ремонт и монтаж на турбинни дискове. Подмяна на работни лопатки – подготовка за прелопатване, монтиране на нови лопатки. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на турбинни дискове и работни лопатки. Отстраняване на неизправности и повреди на турбинни дискове и работни лопатки. Нарядна система при ремонт на турбинни дискове и работни лопатки. Екологични изисквания при аварийни ремонти на турбинни дискове и работни лопатки.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 10</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Обяснява правилно принципа на преобразуване и използване енергията на парата в активно турбинно съпало.	10
2. Дефинира вярно различните скорости на парния поток.	10
3. Свързва правилно скоростите във входящ и изходящ скоростни триъгълници.	12
4. Обяснява вярно енергийните загуби в дюзовия апарат и в работните лопатки на съпалото.	12

5. Обяснява правилно технологичния ред за демонтаж, ремонт и монтаж на турбинни дискове.	10
6. Обяснява правилно подготовката за прелопатване и монтаж на нови лопатки.	12
7. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на турбинни дискове и работни лопатки.	8
8. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди на турбинен диск и работни лопатки.	10
9. Обяснява процедурите на нарядната система при извършване на планови ремонти на турбинни дискове и работни лопатки.	8
10. Формулира екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на турбинни дискове и работни лопатки.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 11: ПРЕОБРАЗУВАНЕ ЕНЕРГИЯТА НА ПАРАТА В РЕАКТИВНО ТУРБИННО СЪПАЛО**

*Принцип на преобразуване и използване енергията на парата в реактивно турбинно съпало. Степен на реактивност. Видове скорости, входящ и изходящ скоростен триъгълник. Енергийни загуби в реактивното съпало – от триене и вентилация, от пропуски на пара в аксиалната и радиалната хлабини. Особенности при работа на съпалата с влажна пара. Методи за намаляване ерозията на работните лопатки. Изисквания за безопасна работа при монтаж и центроване, демонтаж и ремонт на дюзи, диафрагми и обойми. Отстраняване на неизправности и повреди в елементите на реактивно турбинно съпало. Нарядна система при планови ремонти на дюзи, диафрагми и обойми. Екологични изисквания при аварийни ремонти на дюзи, диафрагми и обойми.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 11</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Обяснява правилно принципа на преобразуване и използване енергията на парата в реактивно турбинно съпало.	10
2. Дефинира вярно степен на реактивност.	6
3. Свързва правилно скоростите на парния поток във входящ и изходящ скоростни триъгълници.	15
4. Формулира вярно енергийните загуби в реактивно съпало.	10
5. Различава особеностите в работата на турбинни съпала с влажна пара.	8
6. Сравнява вярно методите за намаляване на ерозийното износване при турбини за наситена пара.	12
7. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на дюзи, диафрагми и обойми.	10
8. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди на дюзи, диафрагми и обойми.	15

9. Обяснява процедурите на нарядната система при извършване на планови ремонти на дюзи, диафрагми и обойми.	8
10. Формулира екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на дюзи, диафрагми и обойми.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 12: АКТИВНИ ПАРНИ ТУРБИНИ СЪС СЪПАЛА НА СКОРОСТИ**

*Устройство и принцип на действие на активна парна турбина със съпала на скорости. Графично изобразяване на изменението на скоростта и налягането в проточния канал на турбината. Процес на разширение на парния поток и графично изобразяване в h-s диаграма. Видове уплътнения в парната турбина. Конструкции на лабиринтни уплътнения и материали за изработване. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на лабиринтни уплътнения. Монтаж на лабиринтните уплътнения в част високо налягане(ЧВН) на турбината. Отстраняване на неизправности и повреди на лабиринтни уплътнения. Нарядна система при планов ремонт на лабиринтни уплътнения. Екологични изисквания при аварийни ремонти на лабиринтни уплътнения.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 12</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Обяснява правилно устройството и действието на активна парна турбина със съпала на скорости.	12
2. Изобразява вярно изменението на скоростта и налягането в проточния канал на парната турбина.	12
3. Определя правилно процеса на разширение на парния поток в h-s диаграма при активна парна турбина със съпала на скорости.	12
4. Изброява видовете уплътнения в парната турбина и материалите за тяхното изработване.	10
5. Описва вярно технологичния ред за профилактика на активна парна турбина със съпала на скорости.	10
6. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на лабиринтни уплътнения.	8
7. Съставя технологична карта на дейностите при монтаж на лабиринтни уплътнения в ЧВН на турбината.	10
8. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди на лабиринтни уплътнения.	10
9. Обяснява процедурите на нарядната система при извършване на планови ремонти на лабиринтни уплътнения.	8
10. Формулира екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на лабиринтни уплътнения.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 13: МНОГОСТЪПАЛНИ АКТИВНИ ПАРНИ ТУРБИНИ СЪС  
СТЪПАЛА НА НАЛЯГАНЕ**

*Устройство и принцип на действие на многостъпална активна парна турбина със стъпала на налягане. Графично изобразяване на изменението на скоростта и налягането в проточния канал на турбината. Графично изобразяване в h-s диаграма на процеса на разширение на парния поток.*

*Конструкция и натоварване на корпуса на парната турбина. Термични разширения при парните турбини. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на корпуса на парната турбина. Монтаж на корпуса на ПТ. Отстраняване на неизправности и повреди на корпуса на многостъпална активна парна турбина със стъпала на налягане. Нарядна система при планов ремонт на корпуса на многостъпална активна парна турбина. Екологични изисквания при аварийни ремонти на корпуса на многостъпална активна парна турбина.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 13</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Обяснява вярно предназначението на елементите на многостъпална парна турбина със стъпала на налягане.	12
2. Изобразява правилно изменението на скоростта и налягането в проточния канал на турбината.	10
3. Построява вярно процеса на разширение на парния поток в h-s диаграма.	12
4. Описва вярно конструкцията на корпуса на ПТ и видовете натоварване.	10
5. Свързва коректно термичните разширения на ПТ с аварийните ситуации.	10
6. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на корпуса на ПТ.	12
7. Описва вярно технологичния ред за монтаж на корпуса на ПТ.	8
8. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди на корпуса на парната турбина.	10
9. Обяснява процедурите на нарядната система при извършване планови ремонти на корпуса на многостъпална активна парна турбина.	8
10. Формулира екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на корпуса на многостъпална активна парна турбина.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 14: МНОГОСТЪПАЛНИ РЕАКТИВНИ ПАРНИ ТУРБИНИ**

*Принцип на преобразуване и използване енергията на парата в реактивно турбинно стъпало. Степен на реактивност. Устройство и принцип на действие на многостъпална реактивна парна*

турбина. Графично изобразяване на изменението на скоростта и налягането в проточния канал на турбината. Работни лопатки и ротор на реактивна парна турбина. Статично и динамично балансиране на ротори. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на ротора на турбината. Отстраняване на неизправности и повреди на ротора на парна турбина. Нарядна система при планов ремонт на ротора на ПТ. Екологични изисквания при аварийни ремонти на ротора на парна турбина.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 14</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Обяснява правилно принципа на преобразуване и използване енергията на парата в реактивно турбинно стъпало и степента на реактивност.	10
2. Описва вярно предназначението на елементите на многостъпална реактивна парна турбина.	10
3. Доказва вярно принципа на действие на турбината.	8
4. Изобразява вярно изменението на скоростта и налягането в проточния канал на турбината.	10
5. Описва вярно конструктивните особености на роторите за реактивни парни турбини, видовете работни лопатки, начините на закрепване и материалите за изработване.	14
6. Обяснява правилно методите за извършване на статично и динамично балансиране на ротори.	12
7. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на турбинен ротор.	8
8. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди на ротора на реактивна парна турбина.	12
9. Обяснява процедурите на нарядната система при извършване на планови ремонти на ротора на реактивна парна турбина.	8
10. Формулира екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на турбинен ротор.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

### **Изпитна тема № 15: МНОГОСТЪПАЛНИ ПАРНИ ТУРБИНИ С ПАРООТНЕМАНИЯ**

Предназначение на пароотнеманията при многостъпалните парни турбини. Нерегулируемо и регулируемо пароотнемане. Конструктивни особености на турбина с едно регулируемо пароотнемане и



на турбина с две регулируеми пароотнемания. Процес на разширение на парата в турбина с две регулируеми пароотнемания. Видове аксиални сили в многостъпалните парни турбини и методи за намаляване на аксиалната сила. Центроване на ротори на ПТ по полусъединители и по уплътнения. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на ротора на турбината. Отстраняване на неизправности и повреди на ротора на турбината. Нарядна система при планов ремонт на ротора. Екологични изисквания при аварийни ремонти на ротора на турбина с две регулируеми пароотнемания.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 15</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Обяснява правилно предназначението на нерегулируемо и регулируемо пароотнемане при многостъпалните парни турбини.	8
2. Описва вярно предназначението на елементите на турбина с едно регулируемо пароотнемане.	10
3. Описва вярно предназначението на елементите на турбина с две регулируеми пароотнемания.	12
4. Построява вярно процеса на разширение на парата в h-s диаграма за турбина с две регулируеми пароотнемания.	10
5. Формулира правилно аксиалните сили в парната турбина и методите за намаляване на общата аксиална сила.	12
6. Обяснява правилно центроването на роторите на ПТ.	12
7. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на ротора на многостъпална парна турбина.	8
8. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди на ротора многостъпална парна турбина.	12
9. Обяснява процедурите на нарядната система при извършване планови ремонти на ротора на многостъпална парна турбина..	8
10. Формулира екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на ротора на турбина с две регулируеми пароотнемания.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

#### **Изпитна тема № 16: ОХЛАДИТЕЛНА СИСТЕМА НА ПАРНА ТУРБИНА**

Предназначение на охладителната система на парна турбина. Устройство и действие на кондензатора на ПТ. Устройство и действие на ежектори и маслоохладители. Видове системи за техническо водоснабдяване. Предназначение и схеми на включване на циркуляционни помпи. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на циркуляционни помпи. Монтаж на циркуляционна помпа. Отстраняване на неизправности и повреди на циркуляционни помпи. Нарядна система при планов ремонт на кондензатора. Екологични изисквания при аварийни ремонти на кондензатора на парна турбина.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 16</b>	<b>Максимален брой точки</b>
---	------------------------------

1. Описва вярно предназначението на охладителната система на парна турбина.	8
2. Обяснява правилно предназначението на елементите на кондензатора на парна турбина.	10
3. Обяснява правилно предназначението на елементите на ежекторите и маслоохладителя.	12
4. Съставя вярно схеми на различни системи за техническо водоснабдяване.	12
5. Разчита вярно схемите на включване на циркуляционни помпи.	10
6. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на циркуляционна помпа.	10
7. Описва вярно дейностите при монтаж на циркуляционна помпа	10
8. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди на циркуляционна помпа.	12
9. Обяснява процедурите на нарядната система при извършване планови ремонти на кондензатора на парна турбина.	8
10. Формулира екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на кондензатора на парна турбина.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 17: ТЕХНОЛОГИЧНИ СХЕМИ НА ТОПЛОЕЛЕКТРИЧЕСКИ ЦЕНТРАЛИ**

*Предназначение на технологичната схема на топлоелектрическа централа(ТЕЦ). Видове технологични схеми според „енергийния признак”. Видове компоновки на главен корпус. Основни агрегати и спомагателни съоръжения в главен корпус на ТЕЦ с газообразно гориво. Показатели на подхранващата вода и методи за обработването ѝ. Схема на йонообменна инсталация. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на механичен и йонообменен филтри. Отстраняване на неизправности и повреди на механичен и йонообменен филтри. Нарядна система при планов ремонт йонообменната инсталация на ТЕЦ. Екологични изисквания при аварийни ремонти на йонообменната инсталация на ТЕЦ.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 17</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Обяснява правилно предназначението на технологичната схема на ТЕЦ.	6
2. Класифицира вярно технологичните схеми по „енергийния признак”.	12
3. Описва вярно различни компоновки на главен корпус на ТЕЦ.	10
4. Обяснява правилно предназначението на основните агрегати в главен корпус на ТЕЦ.	12

5. Обяснява правилно предназначението на спомагателните съоръжения в ТЕЦ с газообразно гориво.	12
6. Сравнява вярно показателите на подхранващата вода при различните методите за обработване.	8
7. Обяснява правилно предназначението и действието на съоръженията в една йонообменна инсталация.	10
8. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на механичен и йонообменен филтри.	6
9. Съставя вярно технологична карта за монтаж /ремонт на механичен и йонообменен филтри.	12
10. Формулира екологичните изисквания при извършване на планови и аварийни ремонти на съоръженията от йонообменната инсталация на ТЕЦ с газово гориво..	12
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

*Изпитна тема № 18: **ТОПЛИННИ СХЕМИ НА ТОПЛОЕЛЕКТРИЧЕСКА ЦЕНТРАЛА***

*Определение за топлинна схема на ТЕЦ. Видове топлинни схеми. Основни агрегати и спомагателни съоръжения в топлинната схема. Принципна топлинна схема на топлофикационна електроцентрала (ТФЕЦ). Регенеративна система – предназначение, видове подгреватели. Устройство и действие на деаератор високо налягане(ДВН). Монтаж, демонтаж и ремонт на подгревател ниско налягане(ПНН). Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на регенеративните подгреватели. Нарядна система при планови ремонти на регенеративен подгревател с високо налягане(ПВН). Екологични изисквания при аварийни ремонти на регенеративни подгреватели.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 18</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Дефинира вярно топлинна схема на ТЕЦ.	6
2. Класифицира по признаци топлинните схеми.	10
3. Съставя вярно принципна топлинна схема на ТФЕЦ.	16
4. Класифицира правилно според предназначението регенеративните подгреватели.	16
5. Изброява вярно частите на деаератор високо налягане.	8
6. Обяснява правилно принципа на действие на деаератора.	10
7. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на регенеративните подгреватели.	8
8. Описва вярно технологичния ред за ремонт на ПНН.	10
9. Обяснява процедурите на нарядната система при извършване планови ремонти на регенеративен подгревател с високо налягане.	8

10. Формулира екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на регенеративните подгреватели.	8
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

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

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

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

#### **Примерно индивидуално практическо задание № 1: Да се смени салниковото уплътнение на многостъпална турбопомпа (подхранваща/циркуляционна).**

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

Ученикът/обучаваният да:

- избере и използва лични предпазни средства, необходимите материали, инструменти и специализирана екипировка;
- обезопаси работната площадка;
- разглоби помпата;
- опише основните ѝ елементи и необходимите консумативи;
- замени старото уплътнение с ново;
- спази технологията за сглобяване на помпата;
- сглоби помпата;
- почисти работната площадка;
- състави технологична карта за пускане на помпата в действие;
- изброи опасните ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа.

##### **2. Критерии за оценяване**

За всяко индивидуално задание комисията по провеждане и оценяване на изпита по практика на професията и специалността, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция, разработва показатели по критериите,

определени в таблицата. Посочва се максималният брой точки, които се поставят при пълно, вярно и точно изпълнение на показателя.

**Пример:**

<b>Критерии и показатели за оценяване</b>	<b>Максимален брой точки</b>	<b>Тежест</b>
<b>1. Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда</b>		<b>да/не</b>
<p>1.1. Избира и използва правилно лични предпазни средства</p> <p>1.2. Правилно и по безопасен начин използва предметите и средствата на труда</p> <p>1.3. Разпознава опасни ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа, дефинира и спазва предписания за съвременна реакция</p> <p><i>Забележка:</i> Критерий 1 няма количествено изражение, а качествено. Ако обучаваният по време на изпита създава опасна ситуация, застрашаваща собствения му живот или живота на други лица, изпитът се прекратява и на обучавания се поставя оценка <b>слаб (2)</b>.</p>		<b>да</b>
<b>2. Ефективна организация на работното място</b>		<b>5</b>
2.1. Подреденост на инструменти, пособия и материали, осигуряваща удобство и точно спазване на технологията	2	
2.2. Целесъобразна употреба на материалите	2	
2.3. Работа с равномерен темп за определено време	1	
<b>3. Спазване изискванията на правилниците, наредбите и предписанията</b>		<b>5</b>
3.1. Обяснява работата си при спазване на йерархична подчиненост от други лица	3	
3.2. Спазва изискванията на правилниците, наредбите и предписанията, свързани с изпитното задание (материали, инструменти, лични предпазни средства)	2	
<b>4. Правилен подбор на детайли, материали и инструменти съобразно конкретното задание</b>		<b>20</b>
4.1. Преценява типа и вида на необходимите материали, детайли и инструменти според изпитното задание	10	
4.2. Правилно подбира количеството и качеството на необходимите материали, детайли и инструменти	10	
<b>5. Спазване на технологичната последователност на операциите според практическото изпитно задание</b>		<b>20</b>
5.1. Самостоятелно определя технологичната последователност на операциите	10	
5.2. Спазва технологичната последователност на операциите в процеса на работа	10	

<b>6. Качество на изпълнението на индивидуалното практическо задание</b>		<b>50</b>
<i>6.1. Всяка завършена операция съответства на изискванията на съответната технология</i>	20	
<i>6.2. Крайното изделие съответства на зададените технически параметри</i>	20	
<i>6.3. Изпълнява задачата в поставения срок</i>	10	
	<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

## V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Оценяването на резултатите от държавния изпит за придобиване на втора степен на професионална квалификация по специалността код 5220401 „Топлоенергетика“, професия код 522040 „Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации“ е в точки, както следва:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **VI. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА**

1. Батов, С. Топлоелектрически и ядрени централи. Техника, С., 1988
2. Марков, И., Д. Чоторов, И. Стоилова. Устройство на енергийни агрегати. Техника, С., 1996, второ издание
3. Янакиев, В., И. Константинов. Ремонт на енергийни агрегати. Техника, С., 1985, първо издание
4. Попов, Д. Парни и газови турбини. ТУ, София, 2010
5. Попов, Д. Експлоатация на паротурбинни агрегати в ТЕЦ и ЯЕЦ. ТУ, С., 2018, първо издание

## **VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ**

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

Съгласувано с:

Отоплителни инженерни системи "ХЕС-България" ООД

## **VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ**

### **а) примерен изпитен билет**

**ПРОФЕСИОНАЛНА ГИМНАЗИЯ ПО ТРАНСПОРТ И ЕНЕРГЕТИКА „ХЕНРИ ФОРД”  
СОФИЯ**

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ – ЧАСТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА И  
СПЕЦИАЛНОСТТА,**

**ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА  
КВАЛИФИКАЦИЯ**

**по професия код 522040 „Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации“  
специалност код 522401 „Топлоенергетика“**

**Изпитен билет №1**

*Изпитна тема:*

### **ПОМПИ В ТОПЛОЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ ЦЕНТРАЛИ**

*Принцип на действие на турбопомпите. Устройство на многостъпална турбопомпа.*

*Основни параметри на помпите. Класификация на помпите в ТЕЦ според предназначението. Паралелна работа на мрежови помпи. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на подхранващи помпи. Монтаж на подхранваща помпа в ТЕЦ. Отстраняване на неизправности и повреди на подхранващи помпи. Нарядна система при плановите ремонти на помпите в ТЕЦ. Екологични изисквания при аварийни ремонти на помпите в ТЕЦ.*

#### **Описание на дидактическите материали:**

- Схеми на едностъпална и многостъпална центробежни помпи;
- Схеми на едностъпална и многостъпална осови помпи;
- Функционална схеми на мрежови помпи;
- Специализирана техническа документация

**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**

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

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

**по професия код 522040 „Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации“  
специалност код 5220401 „Топлоенергетика“**

**И н д и в и д у а л н о п р а к т и ч е с к о з а д а н и е № 2**

На ученика/обучавания .....

(трите имена на ученика/обучавания)

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

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

**1. Да се ремонтира маслен филтър от охладителната система на парна турбина.**

(вписва се темата на практическото задание)

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

Ученикът/обучаваният да:

- избере и използва лични предпазни средства и необходимите материали и инструменти;
- подготви и обезопаси работната площадка;
- изолира масления филтър;
- включи обходната линия/отвори арматурата на резервния филтър;
- демонтира филтъра;
- разглоби филтъра;
- опише основните елементи и необходимите консумативи;
- замени дефектиралите елементи с нови;
- сглоби филтъра;
- изключи обходната линия( и затвори арматурата на резервния филтър);
- монтира филтъра;
- затвори арматурата на резервния филтър;
- състави технологична карта за пускане на филтъра в действие;
- изброи опасните ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа.

УЧЕНИК/ОБУЧАВАН: .....

(име, фамилия)

(подпис)

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

(име, фамилия)

(подпис)

**Директор/ръководител на обучаващата институция:.....**

(име, фамилия) (подпис)

(печат на училището/обучаващата институция)

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

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

Указание за работа

Уважаеми ученици/курсисти,

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

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

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

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

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

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

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

**ЖЕЛАЕМ ВИ УСПЕХ !**

- **разработване на тест**

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

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

<b>Равнище</b>	<b>Характеристика</b>	<b>Глаголи</b>
<b>I. Знание 0 - 2 точки</b>	Възпроизвеждане и разпознаване на информация за понятия, факти, дефиниции	дефинира, описва, посочва, изброява, очертава, възпроизвежда, формулира, схематизира
<b>II. Разбиране 0 - 4 точки</b>	Извличане на съществен смисъл от изучаваната материя. Интерпретация и трансформиране на информацията с цел нейното структуриране.	преобразува, различава, обяснява, обобщава, преразказва, решава, дава пример за..., сравнява

<b>III. Приложение 0 - 6 точки</b>	Пренос на нови знания и умения при решаване на проблемна или аварийна ситуация. Способност за използване на усвоената информация и формираните умения	изчислява, демонстрира, открива, модифицира, разработва, свързва, доказва
--	---	---

## 2. Примерна матрица на писмен тест по изпитна тема № 18

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

Критерии за оценяване на изпитна тема № 18	Максимален Брой точки	Брой тестови задачи по равнища		
		I	II	III
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1. Дефинира вярно топлинна схема на ТЕЦ.	6	1	1	
2. Класифицира по признаци топлинните схеми.	10		1	1
3. Съставя вярно принципна топлинна схема на ТФЕЦ.	16		1	2
4. Класифицира правилно според предназначението регенеративните подгреватели.	16		1	2
5. Изброява вярно частите на деаератор високо налягане.	8	2	1	
6. Обяснява правилно принципа на действие на деаератора.	10	1	2	
7. Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на регенеративните подгреватели.	8	2	1	
8. Описва вярно технологичния ред за ремонт на ПНН.	10		1	1
9. Обяснява процедурите на нарядната система при извършване планови ремонти на регенеративните подгреватели.	8		2	
10. Формулира екологичните изисквания при извършване на аварийни ремонти на регенеративните подгреватели.	8		2	
<b>Общ брой задачи:</b>	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>6</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>52</b>	<b>36</b>
<b>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“</li> </ul>				

- 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“
- 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“

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

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

### 4. Примерни тестови задачи

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

Свържете правилно процесите със съоръженията:

1. Подхранващата вода повишава температурата си в
2. Парата повишава температурата си в
3. Подхранващата вода се изпарява в
4. Парата се сепарира в

	паропрегревател
	барабан
	екрани
	економайзер

Еталон на верния отговор:

Ключ за оценяване:

Отговор – 2 точки

2	паропрегревател
4	барабан
3	екрани
1	економайзер

макс.2 т.

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

Кои от твърденията А, Б и В са верни:

- А - Пропан – бутанът е течност при  $t = 0^{\circ}\text{C}$  и налягане 1,0 bar;
- Б – Нафтата е течност при  $t = 0^{\circ}\text{C}$  и налягане 1,0 bar;
- В – Мазутът е течност при  $t = 0^{\circ}\text{C}$  и налягане 1,0 bar.

а) само А; б) само Б; в) А и Б; г) А, Б и В.

**Еталон на верния отговор:** б)

макс.4 т.

**Ключ за оценяване:**

Отговор б) – 4 точки

При посочени повече от един отговор – 0 точки

Всички останали отговори – 0 точки

#### 4.3. Примерна тестова задача от равнище „Приложение“:

Класифицирайте по признаци, посочени в таблицата, пламъчнотръбните котли:

Видове пламъчнотръбни котли според:	
предназначението	
налягането	
приложението	

**Еталон на верния отговор и ключ за оценяване:**

Видове пламъчнотръбни котли според:	
предназначението	парни и водогрейни
налягането	котли с ниско и котли с високо налягане
приложението	отоплителни, промишлени и енергийни

**Ключ за оценяване:**

Пълен и верен отговор по еталон – 6 точки

При два верни отговора и два грешни или два непопълнени – 3 точки

Всички останали отговори – 0 точки

макс. 6 т.