

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

УТВЪРЖДАВАМ,

ДОЦ. Д-Р ВЛАДИМИР АТАНАСОВ
МИНИСТЪР



ИЗПИТНА ПРОГРАМА

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

**СПЕЦИАЛНОСТ: 0371 ТЕРМИЧНИ И ВОДОЕНЕРГЕТИЧНИ
МАШИНИ И СЪОРЪЖЕНИЯ**

СОФИЯ, 2003 г.

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

УТВЪРЖДАВАМ,

**ДОЦ. Д-Р ВЛАДИМИР АТАНАСОВ
МИНИСТЪР**



ИЗПИТНА ПРОГРАМА

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

**СПЕЦИАЛНОСТ: 0371 ТЕРМИЧНИ И ВОДОЕНЕРГЕТИЧНИ
МАШИНИ И СЪОРЪЖЕНИЯ**

СОФИЯ, 2003 г.

1. Предназначение на изпитната програма

Изпитната програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и практика за придобиване втора степен на професионална квалификация за специалност *'Термични и водоенергетични машини и съоръжения'*.

С държавните изпити се извършва проверка и оценка на теоретичните и практически професионални компетенции на учениците, придобити в курса на обучение по професията.

Изпитната програма е разработена на основата на Закона за народната просвета, Закона за професионалното образование и обучение и учебната документация по професията от работен колектив в състав:

1. инж. Румяна Костадинова - МОН;
2. инж. Здравка Костадинова - ДИУУ, София;
3. инж. Лиляна Минева - Техникум по електротехника, Варна;
4. инж. Мария Ангелова - Техникум по енергетика, Радомир;
5. инж. Мария Илиева - Техникум по транспорт и енергетика, София;
6. инж. Ирина Стоилова - Техникум по транспорт и енергетика, София.

2. Изпити

Държавните изпити за придобиване на втора степен на професионална квалификация са два:

- Държавен изпит по теория на професията - писмена разработка на изпитна тема с продължителност четири астрономически часа. Темите са разработени от авторски колектив под ръководството на МОН.
- Държавен изпит по практика на професията - изпълнение на практическо задание, разработено от училището, с продължителност до три дни.

3. Структура и съдържание на изпитната програма

Изпитната програма включва изпитните теми (изпитни билети) по теория на професията и насоки за организиране и провеждане на изпита по практика на професията.

3.1. Държавен изпит по теория на професията

Изпитната програма за държавния изпит по теория на професията съдържа:

3.1.1. Професионалните компетенции, които се изискват съобразно ЗПОО и спецификата на професията за придобиване втора степен на професионална квалификация (Таблица №1).

3.1.2. Избрани теми от учебните предмети, въз основа на които се формират тези компетенции и критериите за оценка (Таблица №2).

3.1.3. Равностойни комплексни теми, които включват учебно съдържание от няколко учебни предмета и начина на оценяване (Таблица №3).

3.1.4. Списък на изпитните теми (изпитните билети), формулирането на които представлява конкретизацията на интегралните задания (Таблица №4). Структурата на всеки изпитен билет съответства на дадено интегрално задание, а съдържанието му обхваща част от посоченото в нея.

Всеки изпитен билет по теория на професията включва: а) Наименование на изпитната тема. а) Критерии за оценка (план-тезис).

- Илюстративен материал (ако темата изисква такъв).
- Начин на оценяване.

В критериите за оценка (план-тезиса) е посочена последователността на разработване на отговора на ученика по темата. Критериите и илюстративният материал се предоставят за ползване на всеки ученик.

Оценяването се извършва чрез точкова система. За всяка от стъпките в план-тезиса е посочен максималният брой точки, които се присъждат при верен и пълен отговор. Оценката се формира от сумата на получените за всеки отговор точки. Максималният брой точки е 100 и съответства на оценка отличен (6). Неправилен отговор се оценява с нула точки. Непълен отговор се оценява с част от точките за верен отговор. Преминаването от точки в оценка по шестобалната система се извършва по следната формула с точност до стотни:

Цифрова оценка = 0,06 x брой точки, постигнати от ученика

Изпитният билет се изтегля в деня, определен за изпита и е *един за всички ученици, полагащи държавен изпит по теория на дадената професия в конкретното училище.*

3.2. Държавен изпит по практика на професията

Чрез изпита по практика на професията се проверяват и оценяват професионалните умения и компетенции на учениците, отговарящи на втора степен на професионална квалификация.

Изпитът по практика се провежда чрез индивидуални изпитни задания, разработени в съответното училище. Те трябва да бъдат съобразени с критериите за оценка, приложени в тази изпитна програма.

Оценяването се извършва по точкова система. Максималният брой точки за изпълнение на конкретно практическо задание е 100. За всеки критерий са посочени максималният брой точки, които се присъждат при точното му спазване. Всяко училище конкретизира критериите до измерими показатели. Сумата от точките, които се присъждат на показателите към даден критерий, трябва да е равна на броя точки, които носи спазването на самия критерий. Два от критериите нямат количествено, а качествено изражение. Ако даден ученик получи "НЕ" по критерий №1 в който и да е момент от изпита, изпитът се прекратява и на ученика се поставя оценка слаб (2). При неизпълнение на заданието в срок се оценява извършената до момента работа.

Оценката се формира като сума от получените точки за всеки изпълнен и спазен показател. Преминаването от точки в оценка по шестобалната система се извършва по следната формула с точност до стотни:

Цифрова оценка = 0,06 x брой точки, постигнати от ученика

Към изпитната програма са приложени документи за провеждане на държавен изпит по практика, чиято структура се конкретизира във всяко училище в зависимост от спецификата на заданията:

- ☐ бланка за практическо задание;
- ☐ протокол за изпълнение на практическо задание;
- ☐ карта за оценяване (отразява постиженията на целия клас).

4. Професионални компетенции и учебни предмети, въз основа на които те се формират:

Таблица №1. Професионални компетенции

Учебни предмети Професионални компетенции на учениците	1 ТМ	2 ТЧ	3 ЗБУТ	4 ТТД	5 ТМе	6 МЕ	7 ЕЕ	8 ХМ	9 ПГ ПТ	10 И	11 ЕРЕА	12 ТЕ Ц	13 Уч П	14 ПрП	Тежест на компетен- цията, %
1. Знаят топлинните процеси в енергийните съоръжения.				**					***		**	*	**		20
2. Знаят принципите на действие на енергийните съоръжения.								***	***		*	*	**	*	22
3. Обясняват и сравняват конструкциите на енергийните съоръжения.								**#	***		*		**	*	20
4. Описват и обясняват операциите по експлоатация на енергийни съоръжения.								**			***	**			14
5. Знаят и спазват изискванията за здравословни и безопасни условия на труд.									*		*		**	*	10
6. Умеят да водят експлоатационна документация.											**		***	**	14
Тежест на учебния предмет при формиране на съотв. компетенция, %				4				16	20		20	8	22	10	100

Легенда:

***- дадената компетенция се формира от практически знания и умения по предметите учебна практика и лабораторна практика;

** - учебното съдържание по предмета оказва много силно влияние върху формирането на дадената компетенция;

* - учебното съдържание по предмета оказва влияние върху формирането на дадената компетенция;

празно квадратче - учебното съдържание по предмета не оказва влияние върху формирането на дадената компетенция или оказва влияние чрез надграждащ го предмет.

Наименование на предметите от таблица №1 :

1.ТМ	- - Технология на материалите
2. ТЧ	- Техническо чертане
3. ЗБУТ	- Здравословни и безопасни условия на труд
4. ТТд	- - Техническа термодинамика и топлопренасяне
5.ТМе	- - Техническа механика
6. МЕ	- - Машинни елементи
7.ЕЕ	- - Електротехника и електроника
8. ХМ	- Хидравлични машини
9.ПГПТ	- Парогенератори и парни турбини
10. И	- Икономика
11.ЕРЕА	- Експлоатация и ремонт на енергийни агрегати
12. ТЕЦ	- Топлоелектрически централи
13. УчП	- Учебна практика
14. ПрП	- Производствена практика

5. Учебно съдържание и критерии за оценка степента на усвояването му при провеждане на държавните изпити по теория и практика на професията

Забележка : Всеки от изброените критерии е обусловен от изведените в табл.№1 професионални компетенции.

Таблица №2

[Учебен предмет Теми от учебното съдържание:	Критерии за оценка (знания и умения): <i>(Описани са конкретните знания и умения, от които се формират темите в изпитната програма с помощта на глаголи, задаващи конкретната дейност, която ученикът трябва да демонстрира.)</i>
1. Техническа термодинамика и топлопренасяне: основни термодинамични параметри, закони и процеси; свойства на водата и водните пари; процеси на разпространение на топлината.	работи с диаграми; решава основни термодинамични проблеми; обяснява и сравнява процесите на топлопренасяне.
2. Хидравлични машини: основни закони и уравнения в хидростатиката и хидродинамиката; основни параметри, принцип на действие и конструкции на работни хидравлични машини.	дефинира основни закони и принципи на действие; описва и сравнява различни конструкции на работни хидравлични машини; обяснява чрез характеристиките оптималната и безаварийна работа на работните хидравлични машини.
3. Парогенератори и парни турбини: горива и горивни процеси; пещни устройства и горивни стопанства; видове котлоагрегати и видове нагревни повърхнини; видове парни турбини; устройство и принцип на действие; системи и съоръжения към парните турбини.	описва и сравнява основните характеристики на горивата; разграничава условията за оптимизиране на горивния процес; възпроизвежда и съпоставя конструктивните особености на различни пещни устройства; обяснява особеностите на съоръженията в горивните стопанства и технологичния ред за използването им; класифицира и сравнява конструкциите на различни котлоагрегати; разграничава разположението и особеностите на нагревните повърхнини; описва и съпоставя процесите в активно и реактивно стъпало; обяснява принципа на действие и сравнява различни конструкции парни турбини; дефинира и разграничава технологичните процеси на обслужващите системи и съоръжения.

<p>4. Експлоатация и ремонт на енергийни агрегати: експлоатация на горивни стопанства; подготовка за пускане, разпалване, обслужване и спиране на котлоагрегати; съоръжения и дейности за осигуряване на основните параметри и безаварийна работа на котлоагрегати; подготовка за пускане, пускане, обслужване и спиране на парна турбина и спомагателните съоръжения.</p>	<p>описва операциите по експлоатация на съоръженията от различни видове горивни стопанства; описва технологичния ред за подготовка при пускане, разпалване, обслужване и спиране на котлоагрегати; описва основните параметри и свързаните с тях защиты и блокировки; изброява аварийните ситуации и описва действията на персонала; определя основните параметри в различни работни режими на парна турбина; описва и обяснява необходимите действия при подготовка, пускане, обслужване, нормално и аварийно спиране на парна турбина и съоръженията към нея.</p>
<p>5. Топлоелектрически централи: технологична и топлинни схеми на ТЕЦ.</p>	<p>разчита технологична схема на ТЕЦ; изброява и описва елементите на различни топлинни схеми.</p>
<p>6. Учебна практика: експлоатация на помпи, компресори и вентилатори; експлоатация на котлоагрегати и спомагателните им съоръжения; експлоатация на парни турбини и спомагателните им съоръжения.</p>	<p>демонстрира действия по подготовка за пускане, пускане и обслужване, спиране и регулиране производителността на:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ помпа; ◆ компресор; ◆ вентилатор. <p>изброява възможни повреди в зависимост от режима на работа при:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ помпа; ◆ компресор; ◆ вентилатор. <p>демонстрира (симулира) действия по подготовка за пускане, пускане, обслужване и спиране (нормално и аварийно) на:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ отоплителни котлоагрегати; ◆ промишлени котлоагрегати; ◆ енергийни котлоагрегати. <p>демонстрира (симулира) действия по подготовка за пускане, пускане, обслужване и спиране (нормално и аварийно) на парна турбина.</p>
<p>7. Производствена практика</p>	<p>участва в производствения процес; попълва експлоатационни документи; избира да работи в екип; демонстрира комуникативни способности.</p>

6. Изпитна програма за държавния изпит по теория на професията 6.1.

Комплексни теми

Таблица №3

1.№	КОМПЛЕКСНА ТЕМА	ПЛАН - ТЕЗИС	Макс. бр. точки
1.	Парогенераторна инсталация за изгаряне на твърдо гориво	1. Горивно стопанство и горивни устройства за твърдо гориво: етапи и съоръжения в предварителната подготовка на твърдите горива; етапи и съоръжения в прахоприготвящите системи; горивни устройства за твърдо гориво.	10
		2. Камерни пещи за твърдо гориво: изисквания към пещите с твърдо шлакоотделяне; конструктивни особености на пещите с твърдо шлакоотделяне; изисквания към пещите с течено шлакоотделяне; конструктивни особености на пещите с течено шлакоотделяне.	15
		3. Нагревни повърхнини: циркуляция на водата и циркуляционен контур; кратност на циркуляцията; предназначение, видове и конструктивни особености на изпарителни повърхнини; предназначение, видове и конструктивни особености на паропрегревателите; предназначение, видове и конструктивни особености на економайзерите (водоподгревателите); предназначение, видове и конструктивни особености на въздухоподгревателите.	25
		4. Подготовка за пускане, разпалване, обслужване и спиране на барабанен и правотоков енергиен парогенератор: предварителна подготовка за пускане на енергиен парогенератор; запълване на енергиен парогенератор с вода; хидравлична и газови проби; обща положения при пускане на барабанен и правотоков енергиен парогенератор; начини за защита на паропрегревателите по време на разпалване; начини за защита на економайзера по време на разпалване; нормално спиране на енергиен парогенератор; консервация; аварийни ситуации; действия на персонала.	25

		<p>5. Съоръжения и дейности за осигуряване на основните параметри и безаварийната работа на енергийния парогенератор: вътрешнобарабанны паропромивни и сепарационни устройства; методи за регулиране температурата на прегрятата пара; методи и съоръжения за почистване на нагревните повърхнини от външни замърсявания (от страната на димните газове); методи и съоръжения за почистване на нагревните повърхнини от вътрешни отлагания (от страна на пароводния тракт).</p>	25
2.	Парогенераторна инсталация за изгаряне на течно и газообразно гориво	<p>1. Горивно стопанство и горивни устройства за течно и газообразно гориво: етапи и съоръжения в подготовката на течните горива за изгаряне; горивни устройства за течно гориво; технологична схема на горивно стопанство с газообразно гориво; съоръжения в газорегулиращия пункт и изисквания за безопасна работа; горивни устройства за газообразно гориво; комбинирани горивни устройства.</p>	15
		<p>2. Камерни пещи за течно и газообразно гориво: изисквания към пещите с течно и газообразно гориво; конструктивни особености на пещите с течно и газообразно гориво; коефициент на излишък на въздух.</p>	10
		<p>3. Нагревни повърхнини: циркулация на водата и циркуляционен контур; кратност на циркулацията; предназначение, видове и конструктивни особености на изпарителни повърхнини; предназначение, видове и конструктивни особености на паропрегревателите; предназначение, видове и конструктивни особености на економайзерите (водоподгревателите); предназначение, видове и конструктивни особености на въздухоподгревателите.</p>	25

		<p>4. Подготовка за пускане, разпалване, обслужване и спиране на барабанен и правотоков енергиен парогенератор: предварителна подготовка за пускане на енергиен парогенератор; запълване на енергиен парогенератор с вода; хидравлична и газови проби; общи положения при пускане на барабанен и правотоков енергиен парогенератор; начини за защита на паропрегревателите по време на разпалване; начини за защита на економайзера по време на разпалване; нормално спиране на енергиен парогенератор; консервация; аварийни ситуации; действия на персонала.</p>	25
		<p>5. Съоръжения и дейности за осигуряване на основните параметри и безаварийната работа на енергийния парогенератор: вътрешнобарабанни паропромивни и сепарационни устройства; методи за регулиране температурата на прегрятата пара; методи и съоръжения за почистване на нагревните повърхнини от външни замърсявания (от страната на димните газове); методи и съоръжения за почистване на нагревните повърхнини от вътрешни отлагания (от страна на пароводния тракт).</p>	25
3.	Паротурбинна инсталация	<p>1. Принцип на действие на парна турбина: принцип на действие на активно турбинно стъпало; принцип на действие на реактивно турбинно стъпало; едностъпална активна парна турбина; едностъпална парна турбина със стъпала на скорост; многостъпална активна парна турбина със стъпала на налягане; многостъпална реактивна парна турбина.</p>	20
		<p>2. Устройство на парна турбина: ротор на парна турбина - предназначение и конструктивни особености на елементите; статор на парна турбина - предназначение и конструктивни особености на елементите.</p>	15

		3. Системи и съоръжения към парни турбини: маслена система - предназначение и описание на схемата на маслена система; регулираща система - предназначение, начини на регулиране и описание на схемата; аварийни ситуации и свързаните с тях защиты.	20
		4. Принцип на топлинна схема на паротурбинна инсталация: принцип на схема на кондензационна паротурбинна инсталация - елементи; принцип на схема на топлофикационна паротурбинна инсталация - елементи.	20
		5. Подготовка за пускане, пускане, обслужване и спиране на парна турбина и спомагателните ѝ съоръжения: подгряване на главен паропровод; подгряване и развъртане на парна турбина; включване в паралел и натоварване; включване на спомагателни съоръжения на парна турбина; спиране на паротурбинна инсталация - нормално; спиране на паротурбинна инсталация - аварийно.	25

6.2. Списък на изпитните билети и критериите за оценка постиженията на учениците.

Таблица №4

№	Изпитна тема План -тезис (критерии за оценка)	Макс. бр. точки	Приложение към изпитния билет
1.	<p>ПАРОГЕНЕРАТОРНА ИНСТАЛАЦИЯ НА ТВЪРДО ГОРИВО С ТВЪРДО ШЛАКООТДЕЛЯНЕ:</p> <p>избройте и опишете етапите в предварителната подготовка на твърдите горива; избройте и опишете устройството и действието на съоръженията от схемата за предварителна подготовка на горивото; избройте и обосновайте изискванията към камерните пещи с твърдо шлакоотделяне; опишете конструктивните особености на камерните пещи с твърдо шлакоотделяне; обяснете предназначението и устройството на економайзера; опишете видовете економайзери; обяснете по схемата свързването на економайзера с барабана; обосновайте необходимостта от защита на економайзера при разпалване; опишете и обяснете по схемите начините за защита на економайзера при разпалване; опишете методите и обяснете предназначението и устройството на съоръженията за почистване на нагревните повърхнини от външни замърсявания (от страна на димните газове).</p>	<p>1+2 2+5 3+5 7 5+5 5 10 10 5+10 25</p>	<p>схема</p> <p>схема</p> <p>схема</p> <p>схема</p> <p>схема</p>
2.	<p>ПАРОГЕНЕРАТОРНА ИНСТАЛАЦИЯ НА ТВЪРДО ГОРИВО С ТЕЧНО ШЛАКООТДЕЛЯНЕ:</p> <p>избройте и опишете етапите за подготовка на горивото за прахово изгаряне; избройте съоръженията от схемата на прахоприготвяща система и опишете устройството и действието на съоръженията; избройте и обосновайте изискванията към камерни пещи с течено шлакоотделяне; опишете конструктивните особености на камерни пещи с течено шлакоотделяне; обяснете предназначението и устройството на паропрегревателите; избройте и обяснете видовете паропрегреватели и особеностите в конструкцията им; опишете запълването на енергиен парогенератор с вода за хидравлична проба; опишете действията по извършване на хидравлична и газова проба; опишете предназначението и действието на вътрешнобарабанните устройства от схемите.</p>	<p>1+4 2+3 3+5 7 10 15 10 10+5 25</p>	<p>схема</p> <p>схема</p> <p>схема</p> <p>схема</p>

1*	<p>ПАРОГЕНЕРАТОРНА ИНСТАЛАЦИЯ НА ТВЪРДО ГОРИВО С ПРАВОТОКОВ ПАРОГЕНЕРАТОР:</p> <p>обяснете предназначението на горивните устройства за твърдо гориво;</p> <p>обяснете конструкцията на различните видове горивни устройства за изгаряне на твърдо гориво;</p> <p>обяснете принципа на действие на праховите горелки;</p> <p>избройте и обосновайте изискванията към камерни пещи с твърдо шлакоотделяне на правотоков парогенератор;</p> <p>опишете конструктивните особености на пещите с твърдо шлакоотделяне;</p> <p>обяснете предназначението и особеностите на изпарителните повърхнини в правотоков парогенератор;</p> <p>избройте видовете и опишете конструктивните особености на нагревните повърхнини в правотоков парогенератор;</p> <p>опишете и обяснете общите положения при пускане на правотоков енергиен парогенератор;</p> <p>опишете и обяснете методите за регулиране температурата на прегрятата пара;</p> <p>обяснете схемите за регулиране температурата на прегрятата пара.</p>	<p>2</p> <p>4</p> <p>4 3+5</p> <p>7 4+8</p> <p>5+8</p> <p>10+15</p> <p>5+10</p> <p>10</p>	<p>схема</p> <p>схема</p> <p>схема</p> <p>схема</p>
4.	<p>ПАРОГЕНЕРАТОРНА ИНСТАЛАЦИЯ НА ТВЪРДО ГОРИВО С ПАРОГЕНЕРАТОР С МНОГОКРАТНА ПРИНУДИТЕЛНА ЦИРКУЛАЦИЯ:</p> <p>избройте и опишете етапите в предварителната подготовка на твърдите горива;</p> <p>избройте и опишете устройството и действието на съоръженията от схемата за предварителна подготовка на горивото;</p> <p>избройте и обосновайте изискванията към камерни пещи с течно шлакоотделяне;</p> <p>опишете конструктивните особености на пещите с течно шлакоотделяне;</p> <p>обяснете различните видове циркулация в парогенераторите;</p> <p>изобразете схемата и дефинирайте циркулационен контур и кратност на циркулация;</p> <p>обяснете предназначението и особеностите на изпарителните повърхнини в парогенератор с многократна принудителна циркулация;</p> <p>опишете действията, свързани с предварителната подготовка за пускане на енергиен парогенератор;</p> <p>опишете запълването на енергиен парогенератор с вода при подготовка за разпалване;</p> <p>опишете подготовката за пускане на енергиен парогенератор с многократна принудителна циркулация;</p> <p>избройте и опишете методите за почистване на нагревните повърхнини от вътрешни отлагания (от страна на пароводния тракт).</p>	<p>1+2</p> <p>2+5</p> <p>3+5</p> <p>7 10</p> <p>5 10</p> <p>5</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>25</p>	<p>схема</p> <p>схема</p> <p>схема</p>

1 ^{5*}	<p>ПАРОГЕНЕРАТОРНА ИНСТАЛАЦИЯ НА ТЕЧНО ГОРИВО С ЕНЕРГИЕН ПАРОГЕНЕРАТОР НА ЕСТЕСТВЕНА ЦИРКУЛАЦИЯ:</p> <p>избройте и опишете етапите в предварителната подготовка на мазута за изгаряне;</p> <p>избройте съоръженията от схема на мазутно стопанство и опишете предназначението и действието им;</p> <p>обосновете изискванията към камерните пещи за изгаряне на течно гориво;</p> <p>обяснете конструктивните особености и начините за разполагане на горелките в камерни пещи за течно гориво;</p> <p>изяснете предназначението и избройте видовете въздухоподгреватели;</p> <p>обяснете конструктивните особености и компоновката на различните видове въздухоподгреватели;</p> <p>избройте аварийните ситуации и опишете действията на персонала при аварийно спиране на парогенератор;</p> <p>опишете действията на дежурния персонал при възникнала аварийна ситуация;</p> <p>избройте и опишете предназначението и действието на вътрешнобарабанните и сепарационни устройства;</p> <p>обяснете принципа на действие на вътрешнобарабанните и сепарационни устройства.</p>	<p>7 8 3</p> <p>7</p> <p>5+5</p> <p>8+7</p> <p>15</p> <p>10</p> <p>13</p> <p>12</p>	<p>схема</p> <p>схема</p> <p>схема</p> <p>схема</p> <p>схема</p>
6.	<p>ПАРОГЕНЕРАТОРНА ИНСТАЛАЦИЯ НА ТЕЧНО ГОРИВО С ЕНЕРГИЕН ПАРОГЕНЕРАТОР С МНОГОКРАТНА ПРИНУДИТЕЛНА ЦИРКУЛАЦИЯ:</p> <p>обяснете предназначението на горивните устройства за течно гориво;</p> <p>опишете начините на действие на мазутните горивни устройства и техните конструктивни особености;</p> <p>опишете конструктивните особености и начините за разполагане на горелките в камерни пещи за течно гориво;</p> <p>опишете предназначението на елементите от схемата на камерна пещ за мазут;</p> <p>обяснете различните видове циркулация в енергийния парогенератор;</p> <p>изобразете и дефинирайте циркулационен контур и кратност на циркулация;</p> <p>обяснете предназначението и особеностите на изпарителните повърхнини в енергиен парогенератор с многократна принудителна циркулация;</p> <p>дефинирайте различните видове нормално спиране на енергиен парогенератор;</p> <p>опишете действията по извършване на нормално спиране за продължителен престой;</p> <p>опишете методите за консервация на парогенератор;</p> <p>избройте и опишете методите за почистване на нагревните повърхнини от вътрешни отлагания (от страна на пароводния тракт).</p>	<p>3</p> <p>6+6</p> <p>5 5</p> <p>10</p> <p>2+2</p> <p>6+5</p> <p>5</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>25</p>	<p>схема</p> <p>схема</p>

1#	ПАРОТУРБИННА ИНСТАЛАЦИЯ С АКТИВНА ПАРНА ТУРБИНА СЪС СЪПАЛА НА СКОРОСТ:	10	схема
	обяснете принципа на действие на активна парна турбина със съпала на скорост;	10	схема
	описете особеностите на активна парна турбина със съпала на скорост;	10	схема
	обяснете предназначението и начините на закрепване на различните работни лопатки за парна турбина;	5	схема
	описете основните конструкции ротори;	8	схема
	обяснете предназначението и изискванията към маслената система на парна турбина;	12	
	обяснете схемата на маслената система на парна турбина;	10	
	обяснете принципната топлинна схема на кондензационна паротурбинна инсталация;	10	
	обяснете предназначението и основните елементи в конструкцията на подгревател ниско налягане;	4	
	обяснете понятието "топлинен удар";	11	
	обяснете подгряването на главния паропровод по схемата;	10	
	описете действията по спиране на кондензационна парна турбина с привеждане в горещ резерв.		
10.	ПАРОТУРБИННА ИНСТАЛАЦИЯ С МНОГОСЪПАЛНА АКТИВНА ПАРНА ТУРБИНА СЪС СЪПАЛА НА НАЛЯГАНЕ:	10	схема
	обяснете принципа на действие на активна парна турбина със съпала на налягане;	10	схема
	описете особеностите на многосъпална активна парна турбина;	7 8	схема
	обяснете предназначението и конструкциите на дюзите в парна турбина;	10	схема
	обяснете предназначението и конструкциите на диафрагмите в парна турбина;	10	схема
	избройте аварийните ситуации, при които се задействат защитите на парната турбина;	10	
	обяснете предназначението и устройството на автомата за безопасност;	10	
	обяснете принципната схема на кондензационна паротурбинна инсталация;	6 9	
	описете устройството и действието на подгревател високо налягане;		
	описете действията по подгряването на парна турбина и развъртането ѝ до номинална честота;		
	описете действията по включване в паралел на парна турбина;		
	описете действията по спиране в горещ резерв на блокова паротурбинна инсталация.		

11.	ПАРОТУРБИННА ИНСТАЛАЦИЯ С МНОГОСТЪПАЛНА РЕАКТИВНА ПАРНА ТУРБИНА:	10	схема
	обяснете принципа на действие на многостъпална реактивна парна турбина и опишете изменението на параметрите на парния поток;	10	схема
	опишете особеностите на многостъпална реактивна парна турбина ;	5	схема
	обяснете предназначението и видовете натоварвания в лагерите;	5	схема
	опишете елементите на радиален лагер;	10	схема
	опишете елементите на аксиален лагер;	10	схема
	обяснете предназначението на регулиращата система и начините за регулиране на парна турбина;	2	
	опишете схемата с непряко регулиране;	10	
	дефинирайте понятието "деаериране";	8	
	обяснете принципната схема на свързване на деаератор;	6 6	
	избройте видовете деаератори в зависимост от работното налягане и начините на увеличаване на контактната повърхнина;	7 6	
12.	ПАРОТУРБИННА ИНСТАЛАЦИЯ С ТОПЛОФИКАЦИОННО ПАРООТНЕМАНЕ:	8 6	схема
	обяснете принципа на действие на активно турбинно стъпало;	6	схема
	опишете силите, действащи в активно турбинно стъпало;	7	схема
	обяснете коя скорост се нарича абсолютна, относителна и периферна;	8	схема
	обяснете предназначението и избройте материалите за изработване на корпуса на парна турбина;	8	схема
	обяснете конструкцията и натоварванията на корпуса на парна турбина;	12	схема
	обяснете предназначението и изискванията към маслената система на парна турбина;	10	схема
	обяснете схемата на маслената система на парна турбина;	10	
	обяснете принципната схема на топлофикационна паротурбинна инсталация;	12	
	обяснете схемата на бойлерна инсталация с двустепенно подгряване на водата;	13	
	опишете дейностите по пускане в работа на топлофикационна парна турбина (тип Т);		
	опишете действията по спиране с принудително охлаждане на топлофикационна парна турбина.		

1	13.	<p>ПАРОТУРБИННА ИНСТАЛАЦИЯ С ПРОМИШЛЕНО ПАРООТНЕМАНЕ:</p> <p>обяснете принципа на действие на реактивно турбинно стъпало;</p> <p>опишете силите, действащи в активно турбинно стъпало;</p> <p>изобразете графично и обяснете процеса на разширение на парния поток;</p> <p>обяснете предназначението и избройте видовете уплътнения в парната турбина;</p> <p>опишете конструкциите на лабиринтните уплътнения ;</p> <p>обяснете принципа на работа на лабиринтните уплътнения;</p> <p>опишете аварийните ситуации, при които се задействат защитите на парната турбина;</p> <p>обяснете предназначението и устройството на автомата за безопасност;</p> <p>обяснете защитата при повишаване на налягането в кондензатора;</p> <p>обяснете принципната схема на паротурбинна инсталация с промишлено пароотнемане;</p> <p>опишете устройството и действието на подгревател високо налягане;</p> <p>обяснете пускането в работа на паротурбинна инсталация от горещо състояние;</p> <p>опишете дейностите по включване в работа на подхранващи помпи;</p> <p>обяснете начините за аварийно спиране на парна турбина.</p>	6 6	схема
			8	схема
			5	схема
			5	схема
			5	схема
			8	схема
			7	
			5	
			10	
			10	
			10	
			10	
			5	
14.		<p>ПАРОТУРБИННА ИНСТАЛАЦИЯ С ПРОМИШЛЕНО И ТОПЛОФИКАЦИОННО ПАРООТНЕМАНЕ:</p> <p>обяснете принципа на действие на многостъпална реактивна парна турбина и опишете изменението на параметрите на парния поток;</p> <p>опишете особеностите на многостъпална реактивна парна турбина;</p> <p>обяснете предназначението и конструкцията на диафрагмите в парната турбина;</p> <p>обяснете предназначението и предимствата при използване на обоймите;</p> <p>обяснете предназначението на регулиращата система и начините за регулиране на парна турбина;</p> <p>опишете схемата на регулиране на парна турбина с регулируеми пароотнемания;</p> <p>обяснете принципната схема на паротурбинна инсталация с промишлено и топлофикационно пароотнемане;</p> <p>обяснете схемата на турбинна инсталация с влошен вакуум;</p> <p>опишете действията по пускане в работа на парна турбина с две регулируеми пароотнемания;</p> <p>опишете действията по спиране и привеждане в горещ резерв на парна турбина с регулируеми пароотнемания.</p>	10	схема
			10	схема
			8 7	схема
			7	схема
			13	схема
			12	схема
			8	схема
			15	
			10	

15.	ПАРОТУРБИННА ИНСТАЛАЦИЯ С ТУРБИНА С ПРОТИВОНАЛЯГАНЕ:		
	обяснете принципа на действие на активна парна турбина със стъпала на скорост;	10	
	опишете особеностите на активна парна турбина със стъпала на скорост;	10	схема
	обяснете предназначението и видовете натоварвания в лагерите;	5	
	опишете елементите на радиален лагер;	5	схема
	опишете елементите на аксиален лагер;	5	схема
	избройте аварийните ситуации, при които се задействат защитите на парната турбина;	8	
	обяснете предназначението и устройството на автомата за безопасност;	7	схема
	обяснете защитата при изместване на ротора;	5	
	обяснете принципната схема на паротурбинна инсталация с турбина с противоналягане;	8	схема
	дефинирайте понятието "деаериране";	4	
	обяснете принципната схема на свързване на деаератор;	8	схема
	опишете дейностите по пускане в работа на парна турбина с противоналягане;	15	
	опишете действията по спиране в горещ резерв на парна турбина с регулируеми пароотнемания и противоналягане.	10	

Литература:

1. Кръстев, Ж., В. Марков. "Техническа термодинамика".
2. Грозев, Г., М. Лазаров, В. Обретенов. "Хидравлични машини".
3. Марков, И., Д. Чоторов, И. Стоилова. "Устройство на енергийни агрегати".
4. Батов, С. "Топлоелектрически и ядрени централи".
5. Рогачев, Г., А. Китов. "Експлоатация на енергийни агрегати".

Критерии за оценка степента на формираност на професионални умения на държавния изпит по практика на професията за придобиване II степен на професионална квалификация.

умения на държавния изпит по практика на професията за

7.1.110 време на изпълнение на поставеното(ите) задание(я) учениците се оценяват по следните критерии :

№	КРИТЕРИИ	ТЕЖЕСТ	ПОКАЗАТЕЛИ	ТОЧКИ
1.	Познаване и спазване правилата за безопасни и здравословни условия на труд.	ДА/НЕ	Познаване и спазване правилата за безопасни и здравословни условия на труд.	ДА/НЕ
2.	Познаване задълженията на дежурния оперативен персонал.	5	Познаване задълженията на дежурния оперативен персонал.	5
3.	Познаване, отчитане и съпоставяне на техническите параметри на основните съоръжения.	10	Познаване, отчитане и съпоставяне на техническите параметри на основните съоръжения.	10
4.	Демонстриране (симулиране) на действията по подготовка за пускане, пускане и обслужване, спиране и регулиране производителността на помпи, компресори и вентилатори.	20	Демонстриране (симулиране) на действията по подготовка за пускане, пускане и обслужване, спиране и регулиране производителността на помпи, компресори и вентилатори.	20
5.	Изброяване на възможни повреди в зависимост от режима на работа при помпи, компресори и вентилатори.	20	Изброяване на възможни повреди в зависимост от режима на работа при помпи, компресори и вентилатори.	20
6.	Демонстриране (симулиране) на действията по подготовка за пускане, пускане, обслужване и спиране (аварийно и нормално) на отоплителни, промишлени и енергийни котлоагрегати.	20	Демонстриране (симулиране) на действията по подготовка за пускане, пускане, обслужване и спиране (аварийно и нормално) на отоплителни, промишлени и енергийни котлоагрегати.	20
7.	Демонстриране (симулиране) на действията по подготовка за пускане, пускане, обслужване и спиране (аварийно и нормално) на паротурбинна инсталация.	20	Демонстриране (симулиране) на действията по подготовка за пускане, пускане, обслужване и спиране (аварийно и нормално) на паротурбинна инсталация.	20
8.	Демонстриране умения за работа с техническа документация.	5	Демонстриране умения за работа с техническа документация.	5
9.	Спазване срока за изпълнение на заданието.	ДА/НЕ	Спазване срока за изпълнение на заданието.	ДА/НЕ

Забележка:

1. Всяко училище конкретизира критериите до измерими показатели в съответствие със заданията, които предоставя на учениците.
2. При нарушаване правилата за здравословна и безопасна работа в който и да е момент задачата се счита за неизпълнена.
3. При неизпълнение на заданието в срок се оценява извършената до момента работа.
4. Преди започване изпълнението на изпитното задание учениците задължително се инструктират.
5. По т.3. от практическото задание изпитната комисия наблюдава и преценява спазването на изискванията по здравословни и безопасни условия на труд и последователността на операциите по заданието.

7.2. Документи при провеждане на държавния изпит по практика на професията

/пълно наименование на училището/

ПРАКТИЧЕСКО ЗАДАНИЕ № (П а р о г е н е р а т о р и) за държавен изпит по практика на професията

За специалност: клас:

Дата: начален час: край на изпита:

I. Да се извърши :

(заданията се формулират в съответствие с чл. 22 (4) и (5) от Инструкция №1/1993г. на МОН)

т. 1. Заснемане схемата на
(инсталация, част от инсталация, система)

т.2. Описание и обяснение технологичния ред за
(пускане, спиране)
на
(инсталация, участък от инсталация, система, агрегат, съоръжение) и
да се посочат възможни повреди.

т. 3. Симулативна демонстрация на
(пускане, спиране, поддържане на параметри)
на
(инсталация, участък от инсталация, система, агрегат, съоръжение)

II. По поставените задачи да се представи протокол със следното съдържание:

По т. 1. Начертана схема след заснемането ѝ с означени и описани позиции на елементите.

По т.2. Технологична карта (описание на технологичен ред на операции) за

(пускане, спиране)
на
(инсталация, участък от инсталация, система, агрегат, съоръжение)

По т. 3. Таблица с отчетени параметри (ако е необходимо)

III. Критерии за оценка:

№	КРИТЕРИИ	ТЕЖЕСТ
1.	Познаване и спазване правилата за безопасни и здравословни условия на труд.	ДА/НЕ
2.	Познаване задълженията на дежурния оперативен персонал.	5
3.	Познаване, отчитане и съпоставяне на техническите параметри на основните съоръжения.	10
4.	Демонстриране (симулиране) на действията по подготовка за пускане, пускане и обслужване, спиране и регулиране производителността на помпи, компресори и вентилатори.	20

5.	Изброяване на възможни повреди в зависимост от режима на работа при помпи, компресори и вентилатори.	20
6.	Демонстриране (симулиране) на действията по подготовка за пускане, пускане, обслужване и спиране (аварийно и нормално) на отоплителни, промишлени и енергийни котлоагрегати.	20
7.	Демонстриране (симулиране) на действията по подготовка за пускане, пускане, обслужване и спиране (аварийно и нормално) на паротурбинна инсталация.	20
8.	Демонстриране умения за работа с техническа документация.	5
9.	Спазване срока за изпълнение на заданието.	ДА/НЕ

Председател на изпитната комисия:
/име, подпис/

ДИРЕКТОР:
/име, подпис, печат/

.....
/пълно наименование на училището/

ПРАКТИЧЕСКО ЗАДАНИЕ №
(П а р н и т у р б и н и) за държавен изпит
по практика на професията

За специалност:..... клас:

Дата:..... начален час:..... край на изпита:.....

I. Да се извърши :

(заданията се формулират в съответствие с чл. 22 (4) и (5) от Инstrukция №1/1993 г. на МОН)

т. 1. Заснемане схемата на
(инсталация, част от инсталация, система)

т.2. Описание и обяснение технологичния ред за
(пускане, спиране)
на.....
(инсталация, участък от инсталация, система, агрегат, съоръжение) и да се
посочат възможни повреди.

т. 3. Симулативна демонстрация на
(пускане, спиране, поддържане на параметри)
на.....
(инсталация, участък от инсталация, система, агрегат, съоръжение)

II. По поставените задачи да се представи протокол със следното съдържание:

По т. 1. Начертана схема след заснемането ѝ с означени и описани позиции на елементите.

По т.2. Технологична карта (описание на технологичен ред на операции) за
(пускане, спиране)
на.....
(инсталация, участък от инсталация, система, агрегат, съоръжение)

По т. 3. Таблица с отчетени параметри (ако е необходимо)

III. Критерии за оценка:

№	КРИТЕРИИ	ТЕЖЕСТ
1.	Познаване и спазване правилата за безопасни и здравословни условия на труд.	ДА/НЕ
2.	Познаване задълженията на дежурния оперативен персонал.	5
3.	Познаване, отчитане и съпоставяне на техническите параметри на основните съоръжения.	10
4.	Демонстриране (симулиране) на действията по подготовка за пускане, пускане и обслужване, спиране и регулиране производителността на помпи, компресори и вентилатори.	20
5.	Изброяване на възможни повреди в зависимост от режима на работа при помпи, компресори и вентилатори.	20

6.	Демонстриране (симулиране) на действията по подготовка за пускане, пускане, обслужване и спиране (аварийно и нормално) на отоплителни, промишлени и енергийни котлоагрегати.	20
7.	Демонстриране (симулиране) на действията по подготовка за пускане, пускане, обслужване и спиране (аварийно и нормално) на паротурбинна инсталация.	20
8.	Демонстриране умения за работа с техническа документация.	5
9.	Спазване срока за изпълнение на заданието.	ДА/НЕ

/пълно наименование на училището/

ПРОТОКОЛ за изпълнение на
практическо задание №

За специалност: клас:

Ученик: № в клас

Получих заданието на дата: начален час: подпис:

I. Изисквания по здравословни и безопасни условия на труд

II. По практическото задание изработих:

Пот. 1

Пот.2

Пот. 3

Ученик:
/подпис/

Учител:
/име, подпис/

/пълно наименование на училището/

КАРТА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Специалност: клас-

Ученик №				ТОКАЗА ¹		ГЕЛ				Общ бр. точки	Оценка
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.		
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.											
9.											
10.											
11.											
12.											
13.											
14.											
15.											
16.											
17.											
18.											
19.											
20.											
21.											
22.											
23.											
24.											
25.											
26.											

Председател на изпитната комисия:

/име, подпис/

ДИРЕКТОР:

/име, подпис, печат/