


**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

УТВЪРЖДАВАМ,  
ДОЦ. Д-Р ВЛАДИМИР АНАСОВ  
МИНИСТЪР



**ИЗПИТНА ПРОГРАМА**

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

**ПРОФЕСИЯ: 010501 ОПЕРАТОР НА ЕНЕРГИЙНИ АГРЕГАТИ**

**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

ПРОФЕСИЯ: 010501 ОПЕРАТОР НА ЕНЕРГИЙНИ АГРЕГАТИ

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 по професия **"Оператор на енергийни агрегати"**.

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, гр. София.
3. инж. Мадлена Тошкова - СПТУ по СЕ, гр. София.
4. инж. Анелия Тошева - СПТУ по СЕ, гр. София.

## 2. Изпити

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

- а 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. Списък на изпитните теми (изпитните билети) (Таблица №3).

Всеки изпитен билет по теория на професията включва:

- 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 пълнен 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. Непълнен 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 Учениците ще могат да :	1 ТМ	2 ТЧ	3 Б У Т	4 Т МЕХ	5 ОЕ	6 ЕиЕ	7 УЕА	8 ЕЕА	9 ИК	10 АП	Тежест на компете- нцията, %
1. Разчитат чертежи и схеми, използват и водят техническа и технологична документация.		*		*	**		**	**			16
2. Разпознават конструктивните материали и знаят приложението им.	*			*				**			8
3. Познават основните процеси, протичащи в отделните съоръжения на ТЕЦ.					###		**	***			16
4. Познават режимите на работа на съоръженията.					**		**	***			14
5. Прилагат алгоритъма на управление на основните и спомагателни съоръжения.							***	***			12

6. Провеждат правилна експлоатация на съоръженията с оглед тяхната икономична и безаварийна работа.							**	***			"Го
7. Определят техническото състояние на съоръженията.							**	***			10
8. Познават различните производствени ситуации и прилагат начините на отреагиране.								***			6
9. Познават изискванията на действащите нормативни документи за поддържане на безопасна работна среда.			*					***			8
Тежест на предмета, % _____	2	2	2	4	14	0	26	50	0	0	100%

**Легенда:**

- \*\*\* . учебното съдържание по предмета формира практическите умения, свързани с дадената компетенция;
- \*\* - 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	6. ЕиЕ - Електротехника и електроника
2. ТЧ - Техническо чертане	7. УЕА - Устройство на енергийните агрегати
3. ЗБУТ - Здравословни и безопасни условия на труд	8. ЕЕА- Експлоатация на енергийните агрегати
4. Т Мех.-Техническа механика	9. ИК - Икономика
5. ОЕ - Основи на енергетиката	10. АП - Автоматизация на производството

## 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.)</i>
<p><b>1. Основи на енергетиката:</b></p> <p>1.1. Видове ТЕЦ.</p> <p>1.2. Хидравлика и хидравлични машини.</p> <p>1.3. Теоретични основи на топлоенергетиката.</p> <p>1.4. Горива.</p>	<p>1.1. Да проследява технологичната схема на КЕЦ и ТФЕЦ 1 и да описва процесите в отделните съоръжения.</p> <p>1.2. Да познава видовете помпи и вентилатори, и принципа им на действие.</p> <p>1.3. Да дефинира термодинамичните процеси и да познава приложението им.</p> <p>1.4. Да разпознава видовете горива и обяснява физико химичните им свойства.</p> <p>1.5. Да обяснява необходимостта от водоподготовка.</p> <p style="text-align: right;">1</p>
<p><b>2. Устройство на енергийните агрегати:</b></p> <p>2.1. Нагревни повърхнини в парогенераторите.</p> <p>2.2. Подготовка на горивата за изгаряне.</p> <p>2.3. Горивни устройства за течни и газообразни горива.</p> <p>2.4. Арматура.</p> <p>1 2.5. Промислени парогенератори.</p>	<p>2.1. Да познава видовете изпарителни повърхнини.</p> <p>2.2. Да описва основните съоръжения към горивните стопанства за въглища, мазут и газ, и технологията на подготовката им за изгаряне.</p> <p>2.3. Да обяснява устройството на видовете горелки и принципа им на действие.</p> <p>2.4. Да изброява видовете арматура и да обяснява принципа им на действие.</p> <p>2.5. Да познава видовете парогенератори и да обяснява принципа им на действие.</p>

<p>1 2.6. Видове парни турбини. 2.7. Основни части на парната турбина.</p> <p>1 2.8. Видове системи - маслена, регенетивна и охладителна.</p>	<p>' 2.6. Да описва принципа на действие. 2.7. Да разпознава: дюза, диафрагма, пробойни, уплътнения, ротор, лагери, съединител, фундамент, вал, превъртащ механизъм. 2.8. Да проследява схемите на системите и да изброява основните съоръжения.</p>
<p><b>3. Експлоатация на енергийни агрегати:</b></p> <p>3.1. Експлоатация на горивни стопанства.</p> <p>3.2. Експлоатация на горивните и тяговъздушни устройства.</p> <p>3.3. Подготовка за разпалване на ЕПГ.</p> <p>3.4. Пускане на ЕПГ.</p> <p>3.5. Воден режим на ЕПГ.</p> <p>3.6. Замърсяване и почистване на нагревните повърхнини.</p> <p>3.7. Спиране.</p> <p>3.8. Управление и обслужване на работата на парогенератор.</p> <p>3.9. Пускане на паротурбинна инсталация.</p> <p>3.10. Обслужване на регенативна и кондезна инсталация по време на нормална работа.</p> <p>3.11. Спиране на парна турбина.</p>	<p>3.1. Да познава общите положения по експлоатацията на различните видове горивни стопанства.</p> <p>3.2. Да обяснява последователността на операциите при пускане.</p> <p>3.3. Да изброява основните етапи при подготовката на пускането на ЕПГ.</p> <p>3.4. Да познава и прилага различните видове контрол на нагревните повърхнини.</p> <p>3.5. Да обяснява начините на получаване на чиста пара и методите за водоподготовка.</p> <p>3.6. Да дефинира видовете замърсявания по нагревните повърхнини и начините за почистването им.</p> <p>3.7. Да познава видовете спиране и аварийните положения.</p> <p>3.8. Да познава автоматичното управление на парогенератора, неговите блокировки, защита и арматура.</p> <p>3.9. Да изброява етапите при извършване на подготовката за пускане на паротурбинна инсталация.</p> <p>3.10. Да описва реда на пускане на съоръженията и обслужването им по време на работа.</p> <p>3.11. Да познава приложението на различните видове спирания и действията на оператора при аварийни положения.</p>



		Б. Схема на барабанен ЕПГ с естествена циркулация: - избройте основните съоръжения; - проследете пътя на водата от ЕКО до получаване на прегрята пара; - обяснете предназначението и устройството на ЕКО.	2 3 3
		В. Пускане на ЕПГ: - опишете видовете контрол при подгряване на екраните; - опишете видовете контрол при подгряване на ЕКО - защита на ЕКО.	4 4
3.	Пароводен тракт на ЕПГ (от барабана, 1 ПП, главния паропровод).	А. Парообразуване при постоянно налягане: - обяснете процеса "парообразуване"; - обяснете изотермичния процес; - дайте определение за "енталпия" и "ентропия".	1 1 2
		Б. Схема на барабанен ЕПГ с естествена циркулация: - избройте основните съоръжения; - проследете пътя на парата от барабана до изхода на ПП; - обяснете предназначението и устройството на ПП и видовете ПП.	2 3 3
		В. Пускане на ЕПГ: - контрол при подгряване и защита на ПП; - контрол при подгряване на главния паропровод от ПГ до колектора; - видове регулирания на прегрята пара.	3 3 2
4.	Газо-въздушен тракт на ЕПГ.	А. Вентилатори: - избройте видовете вентилатори и обяснете предназначението им; - опишете устройството и принципа на действие на центробежния вентилатор.	1 3
		Б. Схема на барабанен ЕПГ с естествена циркулация: - избройте основните съоръжения; - проследете пътя на въздуха и горещите димни газове; - обяснете предназначението и устройството на тръбния ВП.	2 3 3

		В. Замърсяване и почистване на нагревните повърхнини: - избройте видовете външни и вътрешни замърсявания по нагревните повърхнини; - посочете най-важните начини за почистване на нагревните повърхнини от външни и вътрешни замърсявания.	3 5
5.	Общи положения по пускането на ПГ.	А. Водоподготовка и воден режим: - обяснете необходимостта от водоподготовка и воден режим; - избройте основните методи за почистване на подхранващата вода.	2 4
		Б. Арматура на ПГ: - предназначение на арматурата; - видове арматура; - устройство на арматурата, регулираща арматура.	1 2 3
		В. Подготовка за пускане на ЕПГ: - опишете задълженията на обслужващия персонал при външен и вътрешен оглед на ЕПГ; - избройте манипулациите при запълване на ЕПГ с вода и при извършване на водна и газова проба на плътност.	3 5
6.	Горивни устройства за ЕПГ.	А. Горивен процес: - обяснете процеса "горене"; - опишете необходимите условия за горене и продуктите от процеса; - дайте определение на величината "коэффициент на излишък от въздух" и обяснете защо е различна при изгаряне на различни видове горива.	1 2 3
		Б. Горивни устройства за ЕПГ: - обяснете предназначението на горелките; - избройте видовете горелки; - избройте видовете разпръсквани; - избройте основните елементи на газо-мазутна горелка.	1 2 3 2

		В. Експлоатация на газо-мазутна горелка : - проследете пътя на двата вида гориво по технологична схема; - избройте необходимите манипулации при пускане; - контрол на работата на горелката.	2 2 2	
7.	Промишлени ПГ.	А. Помпи: - опишете предназначението на помпите; - избройте видовете помпи; - обяснете устройството и принципа на действие на многостъпална центробежна помпа.	1 1 3	
		Б. Промишлени котли с високо налягане - схема на ПКМ-12: - опишете предназначението и техническите параметри; - избройте видовете арматура на котела и предназначението ѝ; - проследете пътя на димните газове.	2 3 2	
		В. Действия на обслужващия персонал: - при подготовка за разпалване и разпалване; - при нормална експлоатация; - избройте аварийните положения.	3 2 3	
8.	Паротурбинна инсталация.	А. Кръгови процеси с водни пари: - определение на "кръгов процес"; - избройте елементите на паросилова уредба; - обяснете термодинамичните процеси в отделните елементи.	1 2 3	1
		Б. Мазилна система на ПТ: - предназначение на мазилната система; - проследете по зададената схема основните и спомагателните съоръжения; - обяснете устройството на масления резервоар.	1 2 3	

		<p>В. Подготовка за пускане на паротурбинна инсталация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- избройте етапите по подготовката за пускане;</li> <li>- обяснете включването в работа на маслената система;</li> <li>- обяснете включването в работа на валообръщащото устройство.</li> </ul>	<p>2</p> <p>3</p> <p>3</p>
9.	' Активна парна турбина.	<p>А. Техническо водоснабдяване в ТЕЦ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предназначение;</li> <li>- избройте видовете системи за техническо водоснабдяване;</li> <li>- обяснете по зададената схема затворената система за техническо водоснабдяване.</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p> <p>2</p>
		<p>Б. Активна парна турбина:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обяснете принципа на действие на активно стъпало;</li> <li>- избройте основните части на едностъпална ПТ;</li> <li>- посочете изменението на параметрите на парния поток.</li> </ul>	<p>3</p> <p>3</p> <p>2</p>
		<p>В. Подготовка за пускане на ПТ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- избройте етапите по подготовката за пускане;</li> <li>- обяснете манипулациите по подгриване на главния паропровод;</li> <li>- обяснете включването в работа на кондензната инсталация.</li> </ul>	<p>2</p> <p>3</p> <p>3</p>
10.	Реактивна парана турбина.	<p>А. Промислени топлофикационни централи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предназначение;</li> <li>- избройте съоръженията по зададената схема;</li> <li>- опишете особеностите при тази централа.</li> </ul>	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p>
		<p>Б. Реактивна ПТ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обяснете принципа на действие на реактивно стъпало;</li> <li>- избройте основните части на реактивна многостъпална турбина;</li> <li>- обяснете изменението на параметрите на парния поток.</li> </ul>	<p>3</p> <p>3</p> <p>2</p>
		<p>В. Пускане на ПТ. Натоварване:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- избройте начините на пускане;</li> <li>- опишете включването в работа на регенеративната система. _____</li> </ul>	<p>2</p>

11.	Спиране на ПТ.	А. Топлофикационна електроцентрала:	1
		- предназначение;	1
		- посочете отделните съоръжения по зададената схема;	2
		- обяснете значението на отделните пароотбори.	
		Б. Основни части в ПТ:	3
		- избройте подвижните и неподвижните части в ПТ;	3
		- опишете видовете работни лопатки и обяснете предназначението, конструктивните особености, причините за повреди, материалите за изработка;	2
		- обяснете предназначението на дюзите и конструкциите им.	
		В. Спиране на ПТ:	2 1
		- етапи при нормално спиране;	2 1
		- привеждане в горещ резерв;	2 2
		- спиране с последващо охлаждане;	
		- избройте аварийните спираня.	
12.	ЕПГ за твърдо гориво:	А. Теплообмен:	2
		- избройте видовете теплообмен;	2
		- посочете в приложената схема на ЕПГ какъв теплообмен се осъществява.	
		Б. Технологична схема за изгаряне на твърдо гориво с междинен бункер:	2
		- обяснете подготовката на твърдите горива за изгаряне;	3
		- избройте основните съоръжения за прахоприготвяне;	3
		- проследете пътя на горивото от бункера до горелката.	
		В. Спиране на ЕПГ:	3
		- етапи при нормално спиране;	3
		- избройте аварийните спираня;	2
		- консервация.	

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

**7.1. По време на изпълнение на поставеното(ите) задание(я) учениците се оценяват по следните критерии :**

<b>I №</b>	<b>КРИТЕРИИ</b>	<b>ТЕЖЕСТ</b>	<b>ПОКАЗАТЕЛИ</b>	<b>ТОЧКИ</b>
1.	Спазване правила за безопасни и здравословни условия на труд.	ДА/НЕ	Спазване правилата за безопасни и здравословни условия на труд.	ДА/НЕ
2.	Ефективна организация на работното място (оптимално подреждане на компоненти и инструменти).	5	2.1. 2.2. ...	
[3.	Правилен подбор и проверка изправността на компонентите и инструменталната екипировка.	13	3.1. 3.2.	
14.	Спазване на технологичните изисквания при изпълнение на конкретна операция.	15	4.1. ...	
'5.	Спазване технологичната последователност на операциите при изпълнение на заданието.	20	5.1. ... ....	
'6.	Качество на изпълнението на крайното изделие (извършената работа).	30	6.1. 6.2.	
7.	Извършване на самопроверка и самоконтрол (изводи и преценка) на изпълнените задачи.	20	7.1. ...	
8.	Спазване срока за изпълнение на заданието.	ДА/НЕ	Спазване срока за изпълнение на заданието.	ДА/НЕ

156

**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.

**157**

## 7.2. Документи при провеждането на държавния изпит по практика на професията

/пълно наименование на училището/

### ПРАКТИЧЕСКО ЗАДАНИЕ № за държавен изпит по практика на професията

За специалност/професия: ..... клас:.....

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

I. Да се изработи /Да се извърши/:

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

т.1 .....

**т.2**

**т.3**

II. По поставените задачи ученикът трябва да представи следната отчетна документация за извършената работа:

Пот. 1 .....

Пот. 2

Пот. 3

III. Критерии за оценка:

№	КРИТЕРИИ	ТЕЖЕСТ
1.	Спазване правилата за безопасни и здравословни условия на труд.	ДА/НЕ
2.	Да анализира технологичните процеси в ТЕЦ и ЯЕЦ.	5
3.	Да коментира работата на конкретните съоръжения и схеми при различни режими.	10
4.	Спазване на технологичните изисквания при изпълнение на конкретна операция.	15
5.	Спазване технологичната последователност на операциите при изпълнение на заданието.	20
6.	Качество на изпълнението на крайното изделие (извършената работа).	30
7.	Извършване на самопроверка и самоконтрол (изводи и преценка) на изпълнените задачи.	20
8.	Спазване срока за изпълнение на заданието.	ДА/НЕ

Председател на изпитната комисия: .....

/име, подпис/

ДИРЕКТОР: .....

/име, подпис, печат/



---

/пълно наименование на училището/

**ПРОТОКОЛ за изпълнение на  
практическо задание №**

За специалност/професия: ..... клас: .....

Ученик: ..... № в клас

Получих заданието на дата: ..... начален час: ..... подпис:

I. Спецификация на необходимите материали:

II. Необходима инструментална екипировка:

III. По практическото задание изработих:

Пот. 1 .....

По т.2.

По т.3.

IV. Към протокола прилагам:

Пот. 1 .....

По т.2.

По т.3.

Ученик:.....

/подпис/

Учител:.....

/име, подпис/

/пълно наименование на училището/

## КАРТА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Специалност/професия: ..... клас:

Ученик №	ПОКАЗАТЕЛИ													Общ бр. точки	Оценка		
	1.	2. 1.	2. 2.		...	...				...	...	7. 4.	7. 5.			8.	
1.																	
2.																	
3.																	
4.																	
5.																	
6.																	
7.																	
8.																	
9.																	
10.																	
11.																	
12.																	
13.																	
14.																	
15.																	
16.																	
' 17.																	
' 18.																	
19.																	
20.																	
<sup>1</sup> 21.																	
' 22.																	
' 23.																	
<sup>1</sup> 24.																	
' 25.																	
<b>1 26.</b>																	

Председател на изпитната комисия: .....  
/име, подпис/

ДИРЕКТОР: .....  
/име, подпис, печат/.