

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: 0370 ЯДРЕНА ТОПЛОЕНЕРГЕТИКА

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: 0370 ЯДРЕНА ТОПЛОЕНЕРГЕТИКА

СОФИЯ , 2003 г.

1

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 **“Ядрена топлоенергетика”**.

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. Силвия Драгиева – ТЯЕ, гр. Белене;
4. инж. Надя Цветкова – ТЯЕ, гр. Козлодуй;
5. инж. Дарина Тончева - ТЯЕ, гр. Козлодуй;
6. инж. Наташа Циброва - ТЯЕ, гр. Козлодуй.

2. Изпити

Държавните изпити за придобиване 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:

- Наименование на изпитната тема.
- 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 = $0,06 \times$ 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 = $0,06 \times$ 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	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Тежест на компетенцията, %
Професионални компетенции Учениците ще могат да :	Т М	Т Ч	З Б У Т	Т МЕХ	Х М	Т Т Д Т П	О Я Т	М Е	П Г и П Т	Я Е Р	Е Е	ТЕ П и ДЕ П	Е Р Е А	ИК.	
1. Познават топлинните процеси в енергийните съоръжения.						***	***		**	**					20
2. Познават принципа на действие на енергийните съоръжения.						**	**		***	***		***			26
3. Обясняват и сравняват конструкциите на енергийните съоръжения.		*			*			*	***	***		***	***		30
4. Описват и обясняват операциите по експлоатацията на енергийните съоръжения.			*		*				**	**		***	***		24
Тежест на предмета, %		2	2		4	10	10	2	20	20		18	12		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	8. МЕ – Машинни елементи
2. ТЧ – Техническо чертане	9. ПГ и ПТ – Парогенератори и парни турбини
3. ЗБУТ – Здравословни и безопасни условия на труд	10. ЯЕР – Ядрени енергийни реактори
4. Т Мех.-Техническа механика	11. ЕЕ – Електротехника и електроника
5. ХМ – Хидравлични машини	12. ТЕЦ и ЯЕЦ – Топлоелектрически и ядрени централи
6. ТТДТП – Техническа термодинамика и топлопренасяне	13. ЕРЕА – Експлоатация и ремонт на енергийни агрегати
7. ОЯТ – Основи на ядрената техника	14. Ик. - Икономика

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>1. Ядрени енергийни реактори:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципна схема и класификация на ЯЕР; - материали за ядрени енергийни реактори; - устройство на водо-водни енергийни реактори/ВВЕР/; - споматателни системи към ВВЕР. 	<ul style="list-style-type: none"> - да обяснява процесите, протичащи в ЯЕР; - да познава основните елементи на ЯЕР и споматателните системи; - да класифицира ЯЕР по различни признаци.
<p>2. Парогенератори и парни турбини /ПГ и ПТ/:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принцип на действие и класификация на парогенераторите за топлотехническите и ядрени централи; - принципно устройство и работа на парогенераторна инсталация с твърдо гориво; - основни елементи на ПГ за ТЕЦ и ЯЕЦ; - принцип на действие и класификация на парните турбини; - принцип на действие на активно и реактивно турбинно съпало; - многостъпална активна и реактивна парна турбина; - елементи на парната турбина; - системи на парната турбина. 	<ul style="list-style-type: none"> - да обяснява топлинните процеси в ПГ; - да обяснява топлинните процеси в ПТ; - да познава основните елементи на парогенераторите за ТЕЦ и ЯЕЦ; - да познава елементите и системите на парната турбина; - да класифицира ПГ и ПТ по различни принципи.

<p>3. Топлоелектрически и ядрени централи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - класификация на електрическите централи /ЕЦ/; - графици на енергийните товари и топлоснабдяване на консуматорите; - елементи на топлинните схеми; - водоснабдяване на електрическите централи. 	<ul style="list-style-type: none"> - да класифицира ТЕЦ и ЯЕЦ по различни признаци; - да обяснява графичите на електрическите и топлинни товари и начините за топлоснабдяване; - да изброява и описва устройството на елементите на топлинните схеми; - да познава и описва системите за водоснабдяване.
<p>4. Експлоатация и ремонт на енергийни агрегати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организация на експлоатацията на ЯЕЦ; - експлоатация на ядрени енергийни съоръжения; - експлоатация на паротурбинна инсталация. 	<ul style="list-style-type: none"> - да разграничава специфичните условия при експлоатацията на ЯЕЦ и изискванията за ядрена безопасност; - да познава основните операции при експлоатацията на ядрени енергийни съоръжения и паротурбинната инсталация.
<p>5. Основи на ядрената техника:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определяне на коефициента на размножение на неутроните в безкрайна хомогенна среда; - определяне на ефективния коефициент на размножение на неутроните при хетерогенен реактор. 	<ul style="list-style-type: none"> - да изброява взаимодействията, при които се получават и поглъщат неутрони; - да дефинира коефициентите, характеризиращи взаимодействията; - да сравнява коефициентите при хомогенни и хетерогенни реактори.
<p>6. Техническа термодинамика и топлопренасяне:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цикъл на Ренкин. 	<ul style="list-style-type: none"> - да познава съоръженията и принципа на действие на паросиловата уредба; - да познава термодинамичните процеси протичащи в съоръженията на паросиловата уредба; - да изобразява процесите в T-s и h-s диаграма.

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

Таблица №3

№	КОМПЛЕКСНА ТЕМА	ПЛАН - ТЕЗИС	Макс. бр. точки
1.	Принципни топлинни схеми на ядрени електрически централи.	1.Принципни топлинни схеми: А.Едноконтурна ЯЕЦ. Б.Двуконтурна ЯЕЦ. В.Триконтурна ЯЕЦ. За А., Б., В.: -изчертаване на принципните схеми; -изброяване на елементите; -обяснение на действието.	

<p>2.Парогенератори за ЯЕЦ:</p> <p>А.Предназначение и видове ПГ за получаване на водна пара:</p> <ul style="list-style-type: none"> -описание на получаването на водна пара в ЯЕЦ; -изброяване на общите особености на ПГ за ЯЕЦ; -изброяване на по-важните изисквания към конструкцията им; -класифициране на ПГ; <p>Б.Параметри и топлинни схеми на ПГ:</p> <ul style="list-style-type: none"> -описание на параметрите на топлоносителя и парата; -описание на трите топлинни схеми на ПГ с топлоносител вода под налягане. <p>В.Хоризонтални ПГ с топлоносител вода под налягане.</p> <p>Г.Вертикални ПГ с топлоносител вода под налягане.</p> <p>Д.Секционни ПГ с топлоносител вода под налягане.</p> <p>Е.Парогенератори за прегрята пара с топлоносител вода под налягане.</p> <p>За В., Г., Д. и Е:</p> <ul style="list-style-type: none"> -описание на конструкциите; -описание на принципа на действие; -изброяване на новите конструктивни и технологични решения при ПГ към ВВЕР-1000. 	<p>3.Коефициент на размножение на неутрони:</p> <p>А.Коефициент на размножение на електрони в безкрайна хомогенна среда.</p> <p>Б.Ефективен коефициент на размножение на неутрони при хетерогенни реактори.</p> <p>За А. и Б.:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обяснение на взаимодействията, охарактеризирани с четирите множителя; -определяне на четирите множителя; -определяне коефициента на размножение на неутрони.
---	--

4. Ядрени енергийни реактори:

А. Принципно устройство и действие на ядрен реактор с топлинни неутрони:

- изброяване на основните елементи на реактора;
- описание на предназначението на елементите.

Б. Класификация на ЯЕР:

- класифициране на ЯЕР по различни признаци.

В. Урана като ядрено гориво и уранови съединения:

- описание на особеностите за получаване на уран;
- изброяване на методите за получаване на уран;
- описание на методите за получаване на уран;
- описание на особеностите на урановите съединения.

Г. Други видове ядрени горива. Производство на топлоотделящи елементи:

- описание на особеностите на другите видове ядрени горива;
- описание на методите за производство на топлоотделящи елементи.

Д. Материали за ядрени енергийни реактори:

- изброяване на изискванията и описание;
- описание на особеностите на различните материали.

Е. Конструкция на водо-водни енергийни реактори:

- изброяване на елементите на ВВЕР;
- предназначение на всеки елемент;
- изброяване на частите на всеки елемент;
- описание на частите.

Ж. Спомагателни системи към ВВЕР и съоръжения:

- обяснение на предназначението на всяка система;
- изчертаване на системата за създаване и регулиране на системата;
- изброяване на елементите на системите и съоръженията;
- описание на елементите на системите и съоръженията;
- обяснение на принципа на действие.

	<p>5. Експлоатация на ядрена електрическа централа:</p> <p>А. Специфични условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание на особеностите; - описание на системите за ядрена безопасност. <p>Б. Транспорт и съхранение на прясно и отработено ядрено гориво:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание на особеностите на транспорта на прясно ядрено гориво; - изчертаване на контейнер за прясно ядрено гориво; - изброяване и описание на елементите; - описание на особеностите на съхранение на пряното ядрено гориво; - описание на особеностите на съхранение на отработено ядрено гориво; - описание на особеностите на транспорта на отработено ядрено гориво. <p>В. Преработка и съхранение на радиоактивни отпадъци /твърди, течни и газообразни/:</p> <ul style="list-style-type: none"> - класифициране на радиоактивните отпадъци; - описание на различните видове радиоактивни отпадъци. <p>Г. Пускане и спиране на ЯЕР:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание на етапите. <p>Д. Регулиране и контрол на мощността:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание на особеностите. <p>Е. Водохимичен режим:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание на особеностите. <p>Ж. Експлоатация на парогенераторна инсталация:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание на особеностите.
--	--

2.	Принципна схема на топлоелектрическа централа	<p>1. Цикъл на Ренкин:</p> <ul style="list-style-type: none"> -изчертаване на схемата на паросиловата система; -изброяване и описание на термодинамичните процеси в елементите на уредбата; -изобразяване на цикъла в T-s и h-s диаграма; -определяне на термичния коефициент на полезно действие. <p>2. Класификация на топлоелектрически централи:</p> <p>А. Принципно схема на кондензационна централа /КЕЦ/.</p> <p>Б. Принципно схема на топлофикационна централа /ТФЕЦ/.</p> <p>За А. и Б.:</p> <ul style="list-style-type: none"> -изчертаване на схемата; -изброяване на елементите; -описание на действието. <p>3. Графици на енергийните товари и топлоснабдяване на консуматорите:</p> <p>А. Графици на електрическите товари:</p> <ul style="list-style-type: none"> -определение за товар /натоварване/; -определение за товаров график /диаграма/; -обяснение на видовете графици на електрическите товари. <p>Б. Графици на топлинните товари:</p> <ul style="list-style-type: none"> -класифициране на топлинните консуматори; -описание на особеностите на топлинните товари. <p>В. Топлоснабдяване на консуматорите:</p> <ul style="list-style-type: none"> -описание на видовете топлоносители в ТЕЦ; -изчертаване на едностъпално и двустъпално подгръване на водата; -изброяване на елементите и описание на схемите; -изброяване на елементите на вертикален повърхностен бойлер; -описание на действието му. <p>Г. Теплообменни апарати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -определение за теплообменен апарат; -класифициране на теплообменните апарати; -изчертаване схемите на теплообмен при правоково и противотоково движение на флуидите -обясняване на схемите <p>4. Елементи на топлинните схеми</p>
----	---	--

<p>-описание на действието им; -изброяване на видовете деаератори; -описание на особеностите при експлоатация на деаераторите. Б.Регенеративни подгреватели. Изпарители и паропреобразуватели: -предназначение на регенеративните подгреватели; -описание на конструкцията и действието на подгревател ниско и високо налягане; -описание на същността на термичното обезсоляване; -описание на схемата на включване на паропреобразувател; -описание на конструкцията и действието на вертикален изпарител.</p> <p>5.Водоснабдяване на електрическите централи: -предназначение на техническото водоснабдяване и видове системи; -описание на схемата на правококовата система за водоснабдяване; -описание на схемите на затворено водоснабдяване с естествени или изкуствени басейни /езера/; с охладителни кули с естествена вентилация; с разпръсквателни басейни.</p> <p>6.Парогенератори за топлоелектрически централи /ТЕЦ/: А.Класификация на ПГ за ТЕЦ: -класифициране на ПГ по различни признаци. Б.Принципно устройство и работа на парогенераторна инсталация с твърдо гориво: -изброяване на елементите и описание на предназначението му; -описание на работата на парогенераторна инсталация.</p> <p>7.Елементи на ПГ за ТЕЦ: А.Печи: -предназначение и видове печи; -описание на принципната технологична схема на пещ с кипящ слой -описание на особеностите на камерни печи с отделяне на шлаката в твърдо състояние; -изброяване на елементите на еднокамерна и двукамерна пещ; -описание на конструкцията на камерни печи с отделяне на шлаката в течно състояние; Б.Изпарителни нагревни повърхнини и въздухоподгревател -описание на изискванията към екранните тръби</p>	
--	--

-класифициране на водоподгревателите по различни признаци;
-изброяване на видовете паропрегреватели от схемата;
-описание на разположението и конструкциите на различните видове паропрегреватели.

Г.Вътрешнобарабанны устройства:

-описание на необходимостта и методите за получаване на чиста пара;
-описание на устройствата за сепариране на парата;
-описание на елементите и конструкцията на вътрешнобарабанен циклон;

8.Парни турбини:

А.Принцип на действие и класификация на парните турбини:

-определение за парна турбина;
-описание на принципа на действие;
-класифициране според различни признаци.

Б.Принцип на действие на активно и реактивно турбинно стъпало:

-изчертаване на активно и реактивно турбинно стъпало;
-изчертаване на разреза на активно и реактивно турбинно стъпало;
-изчертаване на графиките на изменение на налягането и скоростта на парата;

-описание на принципа на действие.

В.Многостъпална активна и реактивна парна турбина:

-обосноваване на необходимостта от стъпала на налягане;
-описание на принципа на действие на многостъпална активна и реактивна парна турбина;
-описание на особеностите на многостъпална реактивна парна турбина;
-описание на конструкцията на многостъпална активна и реактивна парна турбина.

9.Елементи на парната турбина

А.Дюзи, диафрагми, обойми, уплътнения, корпус:

-описание на предназначението и видовете дюзи и уплътнения
-изброяване на елементите на диафрагмата

	<p>-предназначение на регулиращата и защитната система; -описание на начините за регулиране на парната турбина; -описание на елементите и действието на центробежен регулатор; -описание на автомат за безопасност и защитите при изместване на ротора и при повишаване на налягането в кондензатора.</p> <p>Б.Охладителна уредба на ПТ. Кондензатор. Ежектори:</p> <p>-предназначение и принцип на работа на охлаждателната уредба; -описание на елементите и конструкцията на кондензатор; -изброяване на видовете кондензатори; -предназначение на ежектора; -описание на елементите и конструкцията на едностъпален ежектор; -описание на схемата на двустъпален ежектор.</p>
--	---

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

Таблица №4

№	Изпитна тема Изпитен билет	Критерии за оценка	Макс. бр. точки
I.	Принципни топлинни схеми на ЯЕЦ		
1.	<i>Билет №1</i> А.Принципна топлинна схема на едноконтурна ЯЕЦ. Б.Уранът като ядрено гориво. Уранови съединения. В.Конструкция на ВВЕР. Корпус. Г.Пускане на реактора и работа на мощност.	<p>А. Принципна топлинна схема на едноконтурна ЯЕЦ: -изчертаване на принципната схема на едноконтурна ЯЕЦ; -изброяване на елементите на принципната схема; -обяснение на действието на схемата и особеностите ѝ.</p> <p>Б. Уранът като ядрено гориво. Уранови съединения: -дефиниране на понятието горивен цикъл; -описание на съдържанието на природния уран и урановите руди; -изброяване на етапите на получаване на урана; -обяснение на методите за обогатяване на урана и обяснение на схемите, илюстриращи различните методи; -описание на свойствата на урана; -описание на свойствата на урановите съединения.</p> <p>В. Конструкция на ВВЕР. Корпус: -изброяване на изискванията към материалите, използвани за корпуса; -изброяване и описание на частите на корпуса на ВВЕР-440; -сравнение на корпусите на ВВЕР-440 и ВВЕР-1000.</p> <p>Г. Пускане на реактора и работа на мощност: -дефиниране на процеса пускане на ядрен реактор; -дефиниране на изходното състояние на системите и съоръженията преди пускане на ядрен реактор; -изброяване на етапите при пускане на ядрен реактор; -изброяване на етапите при работа на мощност на ядрен реактор.</p>	<p>3 3 5</p> <p>2 4 10 9 5 7</p> <p>3 20 10</p> <p>2 5 6 6</p>

<p>2. Билет №2</p> <p>А.Принципна топлинна схема на двуконтурна ЯЕЦ.</p> <p>Б.Хоризонтални парогенератори с топлоносител вода под налягане.</p> <p>В.Изисквания към топлоносителите. Материали, използвани като топлоносители.</p> <p>Г.Конструкция на ВВЕР. Блок защитни тръби, горен блок с капак.</p>	<p>А. Принципна топлинна схема на двуконтурна ЯЕЦ;</p> <p>-изчертаване на принципната схема на двуконтурна ЯЕЦ;</p> <p>-изброяване на елементите на принципната схема;</p> <p>-обяснение на действието и особеностите ѝ.</p>	<p>7</p> <p>7</p> <p>7</p>
	<p>Б. Хоризонтални парогенератори с топлоносител вода под налягане:</p> <p>-описание на конструкцията на ПГ към ВВЕР- 440;</p> <p>-описание на принципа на действие;</p> <p>-описание на конструкцията на ПГ към ВВЕР – 1000;</p> <p>-изброяване на новите конструктивни и технологични решения.</p>	<p>8</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p>
	<p>В. Изисквания към топлоносителите. Материали , използвани като топлоносители:</p> <p>-дефиниране на понятието топлоносител;</p> <p>-изброяване и обяснение на изискванията към топлоносителите;</p> <p>-описание на свойствата на водата като топлоносител.</p>	<p>2</p> <p>24</p> <p>6</p>
	<p>Г. Конструкция на ВВЕР. Блок защитни тръби, горен блок с капак:</p> <p>-обяснение на предназначението на двата елемента;</p> <p>-изброяване и описание на частите им при ВВЕР-440;</p> <p>-сравнение със съответните им елементи от ВВЕР-1000.</p>	<p>4</p> <p>10</p> <p>10</p>

3.	<p>Билет №3</p> <p>А.Принципна схема на триконтурна ЯЕЦ.</p> <p>Б.Класификация на ядрените реактори.</p> <p>В.Конструкция на ВВЕР. Шахта.</p> <p>Г.Експлоатация на парогенераторна инсталация за ЯЕЦ.</p>	<p>А. Принципна схема на триконтурна ЯЕЦ: -изчертаване на принципната схема на триконтурна ЯЕЦ; -изброяване на елементите на принципната схема; -обяснение на особеностите ѝ.</p> <p>Б. Класификация на ядрените реактори: -класифициране и описване на ядрените реактори според различни признаци.</p> <p>В. Конструкция на ВВЕР. Шахта: -обяснение на предназначението на шахтата; -проследяване на движението на топлоносителя в ядрения реактор; -изброяване и описание на частите на шахтата на ВВЕР-440; -сравнение между шахтите на ВВЕР-440 и ВВЕР-1000.</p> <p>Г. Експлоатация на парогенераторна инсталация за ЯЕЦ: -обяснение на топлообмена в ПГ; -обяснение на особеностите на водно-химичния режим на втори контур; -обяснение на отклоненията от нормалния режим на работа на ПГ; -изброяване и обяснение на блоковките в системите на ПГ.</p>	<p>7</p> <p>6</p> <p>5</p> <p>24</p> <p>2</p> <p>6</p> <p>12</p> <p>10</p> <p>3</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>16</p> <p>6</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>10</p> <p>8</p> <p>10</p> <p>8</p>
4.	<p>Билет №4</p> <p>А.Предназначение и видове ПГ за получаване на водна пара.</p> <p>Б.Конструкция на ВВЕР-440. Активна зона.</p> <p>В.Секционни ПГ с топлоносител вода под налягане.</p> <p>Г.Транспорт и съхранение на прясно и отработено гориво.</p>	<p>А. Предназначение и видове ПГ за получаване на водна пара: -описание на получаването на водна пара в ЯЕЦ; -изброяване на общите особености на парогенераторите в ЯЕЦ; -изброяване на по-важните изисквания към конструкцията им; -класифициране на ПГ.</p> <p>Б. Конструкция на ВВЕР-440. Активна зона: -описание на активната зона; -изброяване и описание на елементите на горивна касета; -изчертаване и изброяване на частите на топлоотделящ елемент; -изброяване и описание на елементите на аварийно регулираща касета /АРК/.</p>	<p>6</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>10</p> <p>8</p> <p>10</p> <p>8</p>

	В. Секционни ПГ с топлоносител вода под налягане: -изброяване на предимствата им; -описание на конструкцията.	2 8	
	Г. Транспорт и съхранение на прясно и отработено гориво: -изброяване и описание на изискванията при транспорт на прясно гориво и при съхранението му; -изчертаване на схемата на контейнер за прясно гориво и изброяване на елементите му; -изброяване и описание на изискванията при съхранение и транспорт на отработено гориво; -изброяване и описание на изискванията към контейнерите за транспортиране на отработено гориво.	10 8 8 8	
5.	Билет №5 А.Вертикални ПГ с топлоносител вода под налягане. Б.Определение на коефициента на размножение за хомогенни реактори. В.Принципно устройство и действие на ЯЕР с топлинни неутрони. Г.Преработване и съхранение на твърди и газообразни радиоактивни отпадъци.	А. Вертикални ПГ с топлоносител вода под налягане: -описание на конструкцията на вертикален ПГ с U-образен сноп и плоска тръбна решетка; -описание на една от конструкциите на ПГ със спираловидни огънати тръби и тръбни колектори; -описание на конструкцията на ПГ с ширмови топлообменни повърхности и економайзерен участък. Б. Определения на коефициента на размножение за хомогенни реактори: -описание на взаимодействието, характеризиращо коефициента на размножение на бързи неутрони; -определение на коефициента на размножение на бързи неутрони; -описание на взаимодействието, характеризиращо вероятността за избягване на резонансното поглъщане; -определение вероятността за избягване на резонансното поглъщане. В. Принципно устройство и действие на ЯЕР с топлинни неутрони: -изброяване на основните елементи и описание на предназначението им; -обяснение на принципа на действие на ядрен реактор с топлинни неутрони.	6 8 8 4 8 4 8 16 10

19

		<p>Г. Преработване и съхранение на твърди и газообразни радиоактивни отпадъци:</p> <ul style="list-style-type: none"> -класифициране на твърди радиоактивни отпадъци по различни признаци; -изброяване и обяснение на различните методи за преработване на твърди радиоактивни отпадъци; -класифициране на газообразни радиоактивни отпадъци; -обясняване на особеностите на методите за почистване на газообразните радиоактивни отпадъци. 	8 10 5 5
6.	<p>Билет №6</p> <p>А.Параметри и топлинни схеми на ПГ с топлоносител вода под налягане.</p> <p>Б.Коефициент на размножение на неутрони и сравнение на взаимодействията при хомогенни и хетерогенни реактори.</p> <p>В.Материали за регулиращи органи.</p> <p>Г.Система за създаване и регулиране на налягането.</p>	<p>А. Параметри и топлинни схеми на ПГ с топлоносител вода под налягане:</p> <ul style="list-style-type: none"> -описание на параметрите на топлоносителя и парата; -описание на трите топлинни схеми на ПГ с топлоносител вода под налягане. <p>Б. Коефициент на размножение на неутрони и сравнение на взаимодействията при хомогенни и хетерогенни реактори:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обяснение на взаимодействията, характеризирани четирите множители при хомогенни реактори; - обяснение на взаимодействията, характеризирани четирите множители при хетерогенни реактори. <p>В. Материали за регулиращи органи:</p> <ul style="list-style-type: none"> -изброяване на изискванията към материалите за регулиращи органи; -описание на материалите за регулиращи органи. <p>Г. Система за създаване и регулиране на налягането:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обяснение на предназначението на системата; -обяснение на действието на различните системи за създаване и регулиране на налягането; -изчертаване на схемата на система с парен компенсатор на обама; -изброяване на елементите на системата; -обяснение на действието на системата. 	3 12 16 16 4 10 8 8 8 5 10

7.	<p>Билет №7</p> <p>А.Парогенератори на прегрята пара с топлоносител вода под налягане.</p> <p>Б.Изисквания към материалите за ядрени реактори.</p> <p>В.Конструкция за ВВЕР.Кошница и ограничител. Горивна касета</p> <p>Г.Специфични условия за експлоатацията на ЯЕЦ.</p>	<p>А.Парогенератори на прегрята пара с топлоносител вода под налягане:</p> <p>-описание на вертикален ПП с естествена циркулация;</p> <p>-описание на правотоков ПП.</p> <p>Б.Изисквания към материалите за ядрени реактори:</p> <p>-изброяване на изискванията към материалите;</p> <p>-изброяване на изискванията към забавители и отражатели;</p> <p>-свойства на материалите за забавители и отражатели.</p> <p>В.Конструкция за ВВЕР.Кошница и ограничител. Горивна касета:</p> <p>-предназначение на кошницата;</p> <p>-изброяване и описание на частите на кошницата за ВВЕР-440;</p> <p>-изброяване и описание на частите на кошницата за ВВЕР-1000;</p> <p>-обяснение на предназначението и особености на ограничителя за двата реактора;</p> <p>-изброяване и описание на елементите на горивна касета;</p> <p>-изчертаване и изброяване на частите на топлоотделящ елемент.</p> <p>Г. Специфични условия за експлоатацията на ЯЕЦ:</p> <p>-обяснение на причините, налагащи различия в експлоатацията на ЯЕЦ;</p> <p>-описание на специфичните условия за експлоатацията на ЯЕЦ;</p> <p>-описание на техническия контрол в ЯЕЦ.</p>	<p>8</p> <p>6</p> <p>12</p> <p>3</p> <p>12</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>8</p> <p>10</p> <p>4</p> <p>16</p> <p>6</p>
----	---	--	---

8.	Билет № 8 А. Други видове ядрени горива. Производство на топлоотделящи елементи.	А. Други видове ядрени горива. Производство на топлоотделящи елементи: -описание на особеностите на други видове ядрени горива; -описание на методите за производство на топлоотделящи елементи.	8 8
	Б. Хоризонтални ПГ с топлоносител вода под налягане. В. Конструкция на Горивна касета. Г. Транспорт и съхранение на прясно и отработено гориво.	Б. Хоризонтални ПГ с топлоносител вода под налягане: -описание на конструкцията на ПГ към ВВЕР-440; -описание на принципа на действие; -описание на конструкцията на ПГ към ВВЕР-1000; -изброяване на новите конструктивни и технологични решения.	10 4 6 6
		В. Конструкция на ВВЕР. Горивна касета: -изброяване и описание на елементите на горивна касета; -изчертаване и изброяване на частите на топлоотделящ елемент; -сравнение с горивна касета на ВВЕР-1000.	8 10 6
		Г. Транспорт и съхранение на прясно и отработено гориво: -изброяване и описание на изискванията при транспорт на прясно гориво и при съхранението му; -изчертаване на схемата на контейнер за прясно гориво и изброяване на елементите му; -изброяване и описание на изискванията при съхранение и транспорт на отработено гориво; -изброяване и описание на изискванията към контейнерите за транспортиране на отработено гориво.	10 8 8 8

9.	<p>Билет № 9</p> <p>А.Изисквания към топлоносителите. Материали използвани за топлоносители.</p> <p>Б.Системи за ядрена безопасност.</p> <p>В.Вертикални ПГ с топлоносител вода под налягане.</p> <p>Г.Регулиране и контрол на мощността.</p>	<p>А. Материали, използвани за биологична защита:</p> <p>-обяснение на предназначението на биологичната защита; -описание на свойствата на материалите, използвани за биологична защита.</p> <p>Б. Системи за ядрена безопасност:</p> <p>-дефиниране на понятието максимална проектна авария; -обясняване предназначението на системите; -изброяване и описание на основните елементи на системите; -обясняване принципа на действие.</p> <p>В. Вертикални ПГ с топлоносител вода под налягане:</p> <p>-описание на конструкцията на вертикален ПГ с U-образен сноп и плоска тръбна решетка; -описание на една от конструкциите на ПГ със спираловидни огънати тръби и тръбни колектори; -описание на конструкцията на ПГ с ширмови топлообменни повърхности и економайзерен участък.</p> <p>Г. Регулиране и контрол на мощността:</p> <p>-обяснение на особеностите при изменение на мощността на ядрен реактор; -изброяване на основните контролирани параметри при работа на ядрен реактор; -обяснение на особеностите на контрола на неутронно-физичните параметри на реактора; -обяснение на предназначението на регулиращите органи.</p>	<p>8 14</p> <p>2 6 12 10</p> <p>6 8 8</p> <p>4 8 8 6</p>
----	---	--	--

II.	Принципна схема на ТЕЦ		
10.	Билет №10 А.Принципно устройство и работа на парогенераторна инсталация с твърдо гориво; Б.Графици на електрическите товари на парогенераторите за ТЕЦ.	А.Принципно устройство и работа на парогенераторна инсталация с твърдо гориво; -изброяване на елементите; -описание на предназначението на всеки от елементите; -описание на работата на ПГИ. Б.Графици на електрическите товари: -определене за товар /натоварване/; -определение за товаров график/диаграма/; -обяснение на видовете графици на електрическите товари. В.Класификация на парогенераторите за ТЕЦ: -класифициране на ПГ според различните признаци.	7 7 7 2 2 5 16
	Г.Елементи на парната турбина – работни лопатки, ротор, лагери, съединители: -предназначение и видове работни лопатки; -изброяване елементите на щанцована активна лопатка; -описание на подреждането им върху турбинния диск; -предназначение и натоварвания на ротора; -описание на различните конструкции ротори; -предназначение и видове лагери; -описание на елементите и конструкцията на радиален лагер; -описание на елементите и конструкцията на аксиален лагер; -предназначение и изисквания към съединителите; -описание на трите вида съединители.	Г.Елементи на парната турбина – работни лопатки, ротор, лагери, съединители: -предназначение и видове работни лопатки; -изброяване елементите на щанцована активна лопатка; -описание на подреждането им върху турбинния диск; -предназначение и натоварвания на ротора; -описание на различните конструкции ротори; -предназначение и видове лагери; -описание на елементите и конструкцията на радиален лагер; -описание на елементите и конструкцията на аксиален лагер; -предназначение и изисквания към съединителите; -описание на трите вида съединители.	3 4 6 4 6 4 10 6 5 6

11.	<p>Билет №11</p> <p>А.Принципна схема на топлофикационна електроцентрала /ТФЕЦ/.</p> <p>Б.Графици на топлинните товари.</p> <p>В.Топлообменни апарати.</p> <p>Г.Елементи на ПГ за ТЕЦ-водоподгревател и паропрегревател.</p> <p>Д.Пускане на парната турбина.</p>	<p>А.Принципна схема на топлофикационна електроцентрала /ТФЕЦ/:</p> <ul style="list-style-type: none"> -изчертаване схемата на ТФЕЦ; -изброяване на елементите; -описание на действието. <p>Б.Графици на топлинните товари:</p> <ul style="list-style-type: none"> -класифициране на топлинните консуматори; -описание на особеностите на топлинните товари. <p>В.Топлообменни апарати:</p> <ul style="list-style-type: none"> -определение за топлообменен апарат; -класифициране на топлообменните апарати; -изчертаване на схемите на топлообмен при правоъгълно и противоточно движение на флуидите; -обяснение на схемите. 	<p>5</p> <p>4</p> <p>5</p>
		<p>Г.Елементи на ПГ за ТЕЦ-водоподгревател и паропрегревател:</p> <ul style="list-style-type: none"> -предназначение на водоподгревателя; -описание на общото устройство на водоподгревателя; -класифициране на водоподгревателите по различни признаци; -предназначение на паропрегревателя; -изброяване видовете паропрегреватели от схемата; -описание на разположението и конструкциите на различните видове паропрегреватели. 	<p>3</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>15</p>

		<p>Д.Пускане на парната турбина: -изброяване на основните задължения на експлоатационния персонал на паротурбинната инсталация; -иброяване на изискванията при пускане на парната турбина; -изброяване на етапите при пускане на парната турбина.</p>	5 5 12
12.	<p>Билет №12</p> <p>А.Цикъл на Ренкин. Б.Елементи на ПГ за ТЕЦ – пещи. В.Принцип на действие и класификация на ПТ. Г.Системи за водоснабдяване.</p>	<p>А.Цикъл на Ренкин: -изчертаване на схемата на паросилова уредба; -изброяване и описание на термодинамичните процеси в елементите на уредбата; -изобразяване на цикъла в T-s и h-s диаграма; -определяне на термичния коефициент на полезно действие.</p> <p>Б.Елементи на ПГ за ТЕЦ: -пещи; -предназначение и видове пещи; -описание на принципната технологична схема на пещ с кипящ слой; -описание на особеностите на камерни пещи с отделяне на шлаката в твърдо състояние с кръгло завихрящи горелки; -описание на особеностите на камерни пещи с отделяне на шлаката в твърдо състояние в правоструйни горелки; -изброяване на елементите на еднокамерна и двукамерна пещ; -описание на конструкцията на камерни пещи с отделяне на шлаката в течно състояние.</p>	2 4 6 2
		<p>В.Принцип на действие и класификация на ПТ: -определение за парна турбина и описание на принципа ѝ на действие; -класифициране на ПТ според различни принципи.</p>	8 16 26

	<p>Г. Системи за водоснабдяване:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предназначение на техническото водоснабдяване и видове системи; - описание на схемата на правоковата система за водоснабдяване; - описание на схемата на затворено водоснабдяване с естествени или изкуствени басейни /езера/; - описание на схемата на затворено водоснабдяване с охладителни кули с естествена вентилация; - описание на схемата на затворено водоснабдяване с разпръсквателни басейни. 	<p>5</p> <p>6</p> <p>5</p> <p>7</p> <p>6</p>
13.	<p>Билет №13</p> <p>А. Принципна схема на кондензационна електроцентрала /КЕЦ/:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изчертаване на схемата; - изброяване на елементите; - описание на действието му. <p>Б. Елементи на ПГ за ТЕЦ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изпарителни нагревни повърхнини и въздухоподгревател; - описание на изискванията към екранните гръби; - изброяване на елементите на радиационна паробразуваща повърхнина; - описание на конструкцията; - предназначение и видове въздухоподгреватели; - изброяване на елементите на тръбен въздухоподгревател; - описание на действието му; - изброяване на елементите на въртящ се регенеративен въздухоподгревател; - описание на действието му. <p>В. Принцип на действие на активно турбинно стъпало:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изчертаване на активно турбинно стъпало; - изчертаване на разреза на активно турбинно стъпало; - изчертаване на графиката на промяна на налягането и скоростта на парата; - описание на принципа на действие. 	<p>3</p> <p>3</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>8</p> <p>6</p> <p>8</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p>

		<p>Г. Спиране на парната турбина:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обяснение на особеностите при спиране в горещ резерв при различни ПТ; -обяснение на особеностите при аварийно спиране на ПТ; -обяснение на особеностите при спиране на ПТ с последващо охлаждане. 	6 8 6
14.	<p>Билет №14</p> <p>А. Принципна схема на кондензационна електроцентрала /КЕЦ/.</p> <p>Б. Елементи на парната турбина – дюзи, диафрагми, обойми, уплътнения, корпус.</p> <p>В. Елементи на топлинните схеми на ЕЦ – деаератори. Експлоатация.</p> <p>Г. Икономична работа на ПТ.</p>	<p>А. Принципна схема на кондензационна електроцентрала /КЕЦ/:</p> <ul style="list-style-type: none"> -изчертаване на схемата; -изброяване на елементите; -описание на действието. <p>Б. Елементи на парната турбина – дюзи, диафрагми, обойми, уплътнения, корпус:</p> <ul style="list-style-type: none"> -описание на предназначението и видовете конструкции и дюзи; -изброяване елементите на диафрагмата; -описание на конструкцията, монтирането и материалите за изработването на диафрагма; -описание на обоймите и предимствата при тяхното използване; -изброяване на видовете уплътнения; -описание на лабиритно уплътнение; -описание на елховидно уплътнение; -описание на корпус-материали за изработване, конструкция, натоварвания, термични разширения. <p>В. Елементи на топлинните схеми на ЕЦ – деаератори. Експлоатация:</p> <ul style="list-style-type: none"> -същност на деаерирането; -изчертаване на схемата на деаераторна инсталация; -изброяване на елементите на деаераторна инсталация; -изброяване на елементите на деаераторната колонка; -описание на действието ѝ; -изброяване на видовете деаератори; -описание на особеностите при експлоатация на деаераторите. 	3 3 5 3 5 6 5 4 5 5 6 3 5 5 6 6 4 6

		Г.Икономична работа на ПТ: -изброяване на необходимите условия за икономична работа на парната турбина; -описание на параметрите, характеризиращи работата на кондензатора на ПТ.	5 10
15.	Билет №15 А.Топлоснабдяване на консуматорите. Б.Принцип на действие реактивно турбинно стъпало. В.Регулираща и защитна система. Г.Отлагания в проточната част на ПТ.	А.Топлоснабдяване на консуматорите: -описание на видовете топлоносители в ТЕЦ; -изчертаване на схемите на едностъпално и двустъпално подгряване на водата; -изброяване на елементите и описание на схемите; -изброяване на елементите на вертикален повърхностен бойлер; -описание на действието му. Б.Принцип на действие на реактивно турбинно стъпало: -изчертаване на реактивно турбинно стъпало; -изчертаване на разреза на реактивно турбинно стъпало; -изчертаване на графиката на промяна на налягането и скоростта при реактивно турбинно стъпало; -обясняване на принципа на действие. В.Регулираща и защитна система: -предназначение на регулиращата система; -описание на начините за регулиране на ПТ; -изброяване на елементите на центробежния регулатор; -описание на действието му; -описание на предназначението на защитната система и случаите на задължително спиране притока на пара към парната турбина; -описание на автомат за безопасност; -описание на защитата при изместване на ротора; -описание на защитата при повишаване на налягането в кондензатора.	3 5 5 5 5 4 4 5 7 2 5 5 6 5 6 6 6

		Г.Отлагания в проточната част на ПТ: -обяснение на процесите на получаване на отлагания в проточната част на ПТ; -изброяване и обясняване на методите за промиване на ПТ.	6 10
16.	Билет №16 А.Многогъспална активна и реактивна парна турбина. Б.Елементи на топлинната схема на ЕЦ – регенеративни подгреватели, изпарители и паропреобразуватели. В.Елементи на ПГ за ТЕЦ – вътрешни барабанни устройства. Г.Преходни режими и аварийно спиране на ПТ.	А. Многогъспална активна и реактивна парна турбина: -описание на необходимостта от стъпала на налягане; -описание на принципа на действие на многогъспална активна ПТ; -описание на конструкцията на многогъспална активна ПТ; -описание на особеностите на многогъспална реактивна ПТ; -описание на конструкцията на многогъспална реактивна ПТ. Б. Елементи на топлинната схема на ЕЦ – регенеративни подгреватели, изпарители и паропреобразуватели: -предназначение на регенеративните подгреватели; -описание на конструкцията и действието на подгревател ниско налягане; -описание на конструкцията и действието на подгревател високо налягане; -описание на същността на термичното обезсоляване; -описание на схемата на включване на паропреобразувател; -описание на конструкцията и действието на вертикален изпарител. В. Елементи на ПГ за ТЕЦ – вътрешни барабанни устройства: -описание на необходимостта и методите за получаване на чиста пара; -описание на устройствата за сепариране на парата; -описание на елементите и конструкцията на вътрешно барабанен циклон; -описание на промиването на парата. Г. Преходни режими и аварийно спиране на ПТ: -обяснения на особеностите при пускане на ПТ от горещо състояние; -изброяване на етапите, манипулациите, които се извършват и на контролираните параметри при планово спиране на ПТ; -изброяване на етапите при ускорено охлаждане на ПТ.	3 7 7 4 7 3 6 6 5 4 6 5 6 5 6 4 8 8

17.	Билет №17 А.Принципна схема на топлофикационна електроцентрала /ТФЕЦ/.	А. Принципна схема на топлофикационна електроцентрала /ТФЕЦ/: -изчертаване схемата на ТФЕЦ; -изброяване на елементите; -описание на действието.	5 5 5
	Б.Охладителна уредба на ПТ.Кондензатор. Ежектори. на ПТ.Кондензатор. Ежектори. В.Системи за водоснабдяване. Г.Явления в ПТ при нестационарни режими.	Б. Охладителна уредба на ПТ.Кондензатор. Ежектори: -предназначение на охлаждащната уредба; -описание на принципа на действие; -изброяване на елементите на кондензатора; -описание на конструкцията; -изброяване на видовете кондензатори; -предназначение на ежекторите; -изброяване на елементите на едностъпален ежектор; -описание на конструкцията и действието му; -описание на схемата на двустъпален ежектор.	3 5 5 5 3 3 5 6 5
		В. Системи за водоснабдяване: -предназначение на техническото водоснабдяване и видове системи; -описание на схемата на правоходна система за водоснабдяване; -описание на схемата на затворено водоснабдяване с естествени или изкуствени басейни/езера/; - описание на схемата на затворено водоснабдяване с охлаждателни кули с естествена вентилация; - описание на схемата на затворено водоснабдяване с разпръсквателни басейни.	5 6 6 7 6
		Г. Явления в ПТ при нестационарни режими: -обяснение на явленията общо за ПТ; -обяснение на явленията, възникващи в ротора на ПТ; -обяснение на явленията, възникващи в корпуса на ПТ.	5 5 5

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 :

№	КРИТЕРИИ	ТЕЖЕСТ	ПОКАЗАТЕЛИ	ТОЧКИ
1.	Спазване правилата 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. ...	
3.	Правилен подбор и проверка изправността на компонентите и инструменталната екипировка.	13	2. 3.1 3.	
4.	Спазване на технологичните изисквания при изпълнение на конкретна операция.	15	4.1. ... 4.	
5.	Спазване технологичната последователност на операциите при изпълнение на заданието.	20	5.1. ... 5.	
6.	Качество на изпълнението на крайното изделие (извършената работа).	30	6.1. ... 6.	
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

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.

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:

По т. 1.

По т. 2

По т. 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:

По т.1.

.....
.....

По т.2.....

.....
.....

По т.3.....

.....
.....

IV. Към протокола прилагам:

По т. 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.																
21.																
22.																
23.																
24.																
25.																
26.																

Председател на изпитната комисия:
/име, подпис/

ДИРЕКТОР:.....
/име, подпис, печат/.