

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

ПРИЛОЖЕНИЕ

КЪМ ЗАПОВЕД № 09 – 2042 от 30.12.2004 г.

**НАЦИОНАЛНА
ИЗПИТНА ПРОГРАМА**

**ЗА ПРИДОБИВАНЕ ТРЕТА СТЕПЕН НА
ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

СПЕЦИАЛНОСТ:

**0371. ТЕРМИЧНИ И ВОДОЕНЕРГЕТИЧНИ
МАШИНИ И СЪОРЪЖЕНИЯ**

ПРОФЕСИОНАЛНА ОБЛАСТ :

03. ЕНЕРГЕТИКА

**СОФИЯ
2004 г.**

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Изпитната програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и практика за придобиване трета степен на професионална квалификация по 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 специалността.

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

1. Райна Димитрова – ПГ по електротехника и енергетика, гр. Гълъбово;
2. Гергана Георгиева – ПГ по електротехника и енергетика, гр. Гълъбово;
3. Живка Георгиева – ПГ по електротехника и енергетика, гр. Гълъбово;
4. Ирина Стоилова – ПГ по транспорт и енергетика “Х.Форд”, гр. София.

5. II. ИЗПИТИ

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

- Държавен изпит по теория на специалността – 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 специалността – изпълнение на практическо задание, разработено от училището, с продължителност до три дни.

III. СТРУКТУРА И СЪДЪРЖАНИЕ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

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

1. Държавен изпит по теория на специалността

Изпитната програма за държавния изпит по теория на специалността съдържа:

- Професионалните компетенции, които се изискват съобразно ЗПОО и спецификата на професията за придобиване трета степен на професионална квалификация (Таблица № 1).
- Избрани теми от учебните предмети, въз основа на които се формират компетенции и критерии за оценка (Таблица № 2).

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

- Списък на изпитните теми (изпитни билети), формулирането на които представлява конкретизацията на комплексните теми (Таблица № 4). Структурата на всеки изпитен билет съответства на дадена комплексна тема, а съдържанието му обхваща част от посоченото в нея.

Всеки изпитен билет по теория на специалността включва:

- Наименование на изпитната тема.
- Критерии за оценка (план-тезис).
- Илюстративен материал (ако е необходим такъв).
- Начин на оценяване.

Илюстративният материал се конкретизира във всяко училище от комисия, назначена със заповед на директора и се утвърждава от него. Комисията представя на директора изпитни билети, включващи материали и критерии за оценяването им. Всеки изпитен билет включва една изпитна тема.

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

Оценяването се извършва по 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 (6,00). Неправилен отговор се оценява с нула точки. Непълен отговор се оценява с част от точките, посочени в критериите за оценяване. Преминаването от точки в оценка по шестобалната система се извършва по следната формула с точност до стотни:

$$\text{Цифрова оценка} = 0,06 \times \text{брой точки, постигнати от ученика}$$

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

2. Държавен изпит по практика на специалността

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

Държавният изпит по практика на специалността се състои в изработване на изделие или извършване на определена работа. Видът на изделието или характерът на работата се възлагат чрез индивидуално практическо задание, което ученикът изтегля в деня, определен за начало на изпита.

Индивидуалните практически задания се подготвят от комисия, назначена със заповед на директора на училището, като се съобразяват с конкретните условия за провеждане на изпита и с критериите за оценка, приложени в тази изпитна програма. Индивидуалните практически задания се утвърждават от директора на училището.

Комисията, разработила индивидуалните практически задания, конкретизира националните критерии в изпитната програма до измерими показатели в съответствие със заданията и изготвя инструкция за оценяване. Сумата от точките, които се присъждат на показателите към даден критерий, трябва да е равна на броя точки, които носи спазването на самия критерий.

Оценяването се извършва по точкова система. Максималният брой точки за изпълнение на всяко практическо задание е 100. За всеки критерий са посочени максималният брой точки, които се получават при точното му спазване. Сумата от точките, получени при оценяването на критериите, трябва да е равна на броя точки, даден в инструкцията за оценяване. Два от критериите имат само качествено изражение. Ако на първия критерий ученикът получи "НЕ" в който и да е момент от изпита, изпитът се прекратява и на ученика се поставя оценка слаб (2,00). При неизпълнение на заданието в срок се оценява само 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 препоръчителни документи за провеждане на държавен изпит по практика:

- бланка за практическо задание;
- протокол за изпълнение на практическо задание;
- карта за оценяване.

Структурата на документите се конкретизира във всяко училище в зависимост от спецификата на заданията.

IV. ПРОФЕСИОНАЛНИ КОМПЕТЕНЦИИ И УЧЕБНИ ПРЕДМЕТИ, ВЪЗ ОСНОВА НА КОИТО ТЕ СЕ ФОРМИРАТ

Таблица № 1

Учебни предмети	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Тежест на компе- тенцията %
Професионални компетенции Учениците ще могат да:	Т М	Т Ч	ЗБ УТ	ТТ Д	Т Ме	М Е	ЕЕ	Х М	ПГ ПТ	И и М	ЕРЕ А	ТЕ Ц	Уч П	ЛП	Пр П	
1. Анализират топлинните процеси в енергийните съоръжения и правят изводи.				**					**		*	*	**	**	*	9
2. Обясняват и сравняват принципите на действие на енергийните съоръжения.								**	***		*	**	***	**	**	15
3.Обясняват и сравняват конструкциите на енергийните съоръжения.								**	***		**	**	***		**	14
4. Описват, обясняват и анализират операциите по експлоатация на енергийни съоръжения.								*	*		***	*	***	*	**	12
5. Описват, обясняват и анализират операциите по ремонта на енергийни съоръжения.								*	*		***	*	***	*	**	12
6.Спазват и прилагат изискванията за здравословни и безопасни условия на труд.									**		**	*	***	***	** *	14
7.Умеят да водят експлоатационна документация.											*		***	***	** *	10
8.Умеят да водят ремонтна документация.											*		***	***	** *	10
9. Умеят да управляват бизнес.										***		*				4
Тежест на учебният предмет при формиране на съответната компетенция %								6	12	3	14	9	23	15	18	100

Легенда:

- *** - дадената компетенция се формира и 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;
- - учебното съдържание по предмета не оказва влияние върху 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.	ППТ	Парогенератори и парни турбини
10.	И и М	Икономика и мениджмънт
11.	ЕРЕА	Експлоатация и ремонт на енергийни агрегати
12.	ТЕЦ	Топлоелектрически централи
13.	УчП	Учебна практика
14.	ЛП	Лабораторна практика
15.	ПрП	Производствена практика

V. УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ И КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА СТЕПЕНТА НА УСВОЯВАНЕТО МУ

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

Таблица № 2

Учебен предмет Теми от учебното съдържание:	Критерии за оценка /знания и умения/: /Описани са конкретните знания и умения, от които са формирани темите в изпитната програма с помощта на глаголи, задаващи конкретната дейност, която ученикът трябва да демонстрира/
ТТд <ul style="list-style-type: none">- основни термодинамични параметри, закони и процеси;- свойства на водата и водните пари;- процеси на разпространение на топлината.	<ul style="list-style-type: none">-работи с диаграми;-решава основни термодинамични задачи;-обяснява и сравнява термодинамични процеси;-обяснява и сравнява процесите на топлопренасянето.
ХМ <ul style="list-style-type: none">- основни закони и уравнения в хидростатиката и хидродинамиката;- основни параметри, принцип на действие и конструкции на работни хидравлични машини;- основни параметри, принцип на действие и конструкции на силови хидравлични машини.	<ul style="list-style-type: none">-дефинира основни закони и принципи на действие;-описва и сравнява различни конструкции на работни хидравлични машини;-обяснява и анализира чрез характеристиките оптималната и безаварийна работа на работните хидравлични машини.

<p>ПГПТ</p> <ul style="list-style-type: none"> - горива и горивни процеси; - печни устройства и горивни стопанства; - видове парогенератори и видове нагревни повърхнини; - видове парни турбини, устройство и действие; - системи и съоръжения към парните турбини; - съвременни конструкции парогенератори; - газови турбини; - проектиране на основни и спомагателни съоръжения. 	<ul style="list-style-type: none"> - описва и сравнява основните характеристики на горивата; - анализира условията за оптимален горивен процес; - възпроизвежда и съпоставя конструктивните особености на различни печни устройства; - обяснява особеностите на съоръженията в горивните стопанства и технологичния ред за използването им; - класифицира и сравнява конструкциите на различни парогенератори; - познава разположението и сравнява отделните нагревни повърхнини; - описва и съпоставя процесите в активно и реактивно стъпало; - обяснява принципа на действие и сравнява различни конструкции парни турбини; - различава технологичните процеси в спомагателните системи и съоръжения към парогенератора и парната турбина; - класифицира и сравнява конструкциите на различни съвременни парогенератори; - обяснява особеностите на газовите турбини; - пресмята елементи от основни и спомагателни съоръжения и обобщава получените резултати.
--	--

<p>ЕРЕА</p> <ul style="list-style-type: none"> - експлоатация на горивни стопанства; - подготовка за пускане, разпалване обслужване и спиране на парогенераторите; - съоръжения и дейности за осигуряване на основните параметри и безаварийна работа на парогенератори; - подготовка за пускане, пускане, обслужване и спиране на парна турбина и спомагателните съоръжения; - ремонт на парогенератор; - ремонт на парна турбина; - експлоатация на водна турбина; - ремонт на водна турбина. 	<ul style="list-style-type: none"> - описва операциите по експлоатация на съоръженията от различни видове горивни стопанства; - описва технологичния ред за подготовка за пускане, разпалване, обслужване и спиране на парогенератора; - изброява основните параметри и описва свързаните с тях защиты и блокировки; - изброява аварийните ситуации и описва действията на персонала; - описва и обяснява необходимите действия при подготовка, пускане обслужване, нормално и аварийно спиране на парна турбина и съоръженията към нея; - сравнява особеностите при пускане, обслужване и спиране при различни видове парни турбини; - описва операциите при ремонта на парогенератор и съпоставя особеностите при ремонт на различни съоръжения към парогенератора; - описва операциите при ремонта на парната турбина и спомагателните съоръжения към нея; - описва и обяснява необходимите действия при подготовка, пускане и спиране на водна турбина; - описва операциите при ремонта на водна турбина.
<p>ТЕЦ</p> <ul style="list-style-type: none"> -технологична и топлинни схеми на ТЕЦ; -спомагателни системи и съоръжения; -графици на енергийните товари; -техничко-икономически показатели на ТЕЦ. 	<ul style="list-style-type: none"> - разчита топлинна схема на ТЕЦ; - изброява и описва елементите на различни топлинни схеми; - сравнява топлинни схеми; - сравнява методите на водоподготовка и системи за техническо водоснабдяване; - обяснява и сравнява методите и съоръженията за почистване на димните газове; - съпоставя и обяснява товарови графици за различни видове ел.централи.

<p>Икономика и мениджмънт</p> <ul style="list-style-type: none"> - организационна форма на бизнеса; - управление на човешките ресурси; - управленско решение; - предприемачеството - основа за развитие на дребния и среден бизнес; - иновации в бизнеса; - делови взаимоотношения и комуникативна култура. 	<ul style="list-style-type: none"> - избира организационната форма на бизнеса; - управлява човешките ресурси; - подбира, формира и работи в екип; - преценява предприемачески рискове; - комуникира ефективно - прилага иновации в бизнеса.
<p>УчП</p> <ul style="list-style-type: none"> - експлоатация на помпи, компресори и вентилатори; - експлоатация на парогенератори и спомагателните им съоръжения; - експлоатация на парни турбини и спомагателните им съоръжения; - експлоатация на водни турбини; - ремонт на енергиен парогенератор и спомагателни съоръжения; - ремонт на парна турбина и спомагателни съоръжения. 	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрира (симулира) действия по подготовка за пускане, пускане и обслужване, спиране и регулиране производителността на : <ul style="list-style-type: none"> ❖ помпа; ❖ компресор; ❖ вентилатор; ❖ водна турбина; - открива и анализира възможни повреди и начини за отстраняването им при: <ul style="list-style-type: none"> ❖ помпа; ❖ компресор; ❖ вентилатор; ❖ водна турбина; - демонстрира (симулира) действия по подготовка за пускане, пускане и обслужване, нормално и аварийно спиране на: <ul style="list-style-type: none"> ❖ отоплителни парогенератори; ❖ промишлени парогенератори; ❖ енергийни парогенератори; - демонстрира (симулира) действия по подготовка за пускане, пускане и обслужване, нормално и аварийно спиране на парна турбина; - открива и анализира възможни повреди и начини за отстраняването им при: <ul style="list-style-type: none"> ❖ различни видове парогенератори; ❖ различни видове парни турбини.

<p>ЛП</p> <ul style="list-style-type: none"> - прибори за измерване на температура, налягане, разход, влажност; - изпитване и построяване на работни характеристики на помпи и вентилатори; - изпитване на водоводни подгреватели. 	<ul style="list-style-type: none"> - измерва различни величини; - изпитва различни видове помпи и вентилатори; - сменя работните характеристики и определя ефективността на съоръженията;
<p>ПрП</p>	<ul style="list-style-type: none"> - участва в производствения процес; - попълва експлоатационни документи; - попълва ремонтни документи; - умее да работи в екип; - демонстрира комуникативни способности.

VI. ИЗПИТНА ПРОГРАМА ЗА ДЪРЖАВНИЯ ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Комплексни теми

Таблица № 3

№	Комплексна тема	План - тезис		Макс.бр. точки
1.	Парогенераторни инсталации	ХМ	<ul style="list-style-type: none"> - опишете устройството и принципа на действие на работна хидравлична машина; 	10
		ПГПТ	<ul style="list-style-type: none"> - опишете подготовката на горивата за изгаряне; - опишете устройството и приложението на различните горивни устройства; - опишете устройството на енергиен парогенератор; - обяснете принципа на действие на енергиен парогенератор; 	30
		ЕРЕА	<ul style="list-style-type: none"> - опишете действията, свързани с подготовката за пускане, пускане и спиране на енергиен парогенератор; - избройте характерни повреди; - опишете дейностите за ремонт на елементите на енергиен парогенератор; 	35
		ТЕЦ	<ul style="list-style-type: none"> - опишете устройството и обяснете предназначението на съоръженията от топлинната схема на ТЕЦ; - опишете устройството на спомагателните системи и стопанства в ТЕЦ; 	15
		И и М	<ul style="list-style-type: none"> - опишете организационната форма на бизнеса; - опишете системата за управление на човешките ресурси; - посочете необходимите условия за вземане на управленско решение. 	10

2.	Паротурбинни инсталации	ХМ	<ul style="list-style-type: none"> - опишете устройството и обяснете принципа на действие на хидравлична машина; 	10
		ПГПТ	<ul style="list-style-type: none"> - обяснете принципа на действие на едностъпална парна турбина; - обяснете принципа на действие на многостъпална парна турбина; - опишете устройството на многостъпална парна турбина; 	30
		ЕРЕА	<ul style="list-style-type: none"> - опишете действията по подготовката за пускане, пускане и спиране на парна турбина; - избройте характерните повреди; - опишете дейностите за ремонта на елементите на парна турбина; 	35
		ТЕЦ	<ul style="list-style-type: none"> - обяснете предназначението на съоръженията от топлинната схема на ТЕЦ; - опишете устройството на спомагателните системи и стопанства в ТЕЦ; 	15
		И и М	<ul style="list-style-type: none"> - дефинирайте понятието предприемач; - характеризирайте предприемаческата дейност; - дефинирайте понятието иновация; - опишете процеса на комуникация и съвременните форми за усъвършенстване на комуникативните умения. 	10

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.	Парогенератор на твърдо гориво с твърдо шлакоотделяне		
	- опишете устройството, действието и приложението на осовите вентилатори;	10	схема
	- обяснете устройството и принципа на действие на съоръженията от схемата за предварителна подготовка на горивото за смилане;	12	схема
	- обяснете предназначението и устройството на економайзера;	5	
	- обяснете видовете економайзери според разположението в конвективната шахта;	8	
	- обяснете начините за предпазване на економайзерите от абразивно износване;	5	
	- обяснете методите за регулиране на прегрятата пара;	10	
	- обяснете методите за защита на паропрегревателите при разпалване на енергиен парогенератор;	15	
	- опишете характерните повреди и ремонта на паропрегревателите на енергийните парогенератори;	10	
	- анализирайте предимствата и недостатъците на сухите и мокрите пепелоуловители и електрофилтъра;	15	
	- избройте субектите на стопанска дейност;	10	
	- опишете основните характеристики на субектите на стопанска дейност;		
	- посочете критериите за избор на конкретна правна форма на организация на бизнеса.		

2.	Парогенератор на твърдо гориво с течено шлакоотделяне		
	- опишете устройството, действието и приложението на центробежен вентилатор;	10	схема
	- избройте съоръженията от схемата на прахоприготвящата система и опишете устройството и действието на съоръженията;	10	схема
	- анализирайте конструктивните особености на камерни пещи с течено шлакоотделяне;	10	схема
	- обяснете предназначението на паропрегревателите;	2	
	- избройте видовете конвективни паропрегреватели и обяснете конструктивните им особености;	8	
	- посочете основните повреди при експлоатацията на економайзери;	10	
	- обяснете методите за защита и ремонт на економайзери;	15	
3.	- обяснете начините на укрепване на економайзери;	10	
	- избройте видовете деаератори и опишете предназначението им;	15	
	- посочете критериите за оценка и подбор на кадрите;	10	
	- посочете разликата между понятията мотив и мотивация;		
	- опишете системата за стимулиране на персонала;		
	- избройте стратегиите за развитие на човешкия капитал.		
	Правотоков парогенератор		
	- обяснете съвместното действие на две еднакви центробежни помпи;	5	схема
	- намерете работната точка върху характеристиката на съвместното действие;	5	
	- обяснете предназначението на горивните устройства за твърдо гориво;	5	схема
	- обяснете принципа на действие и устройството на правотокови парогенератори тип “Рамзин”;	15	
	- избройте основните предимства и недостатъци на правотоковите парогенератори;	10	
	- опишете действията, свързани с подготовката за пускане на енергиен парогенератор с естествена циркулация и последователността при извършване на хидравлична и газова проба;	20	
	- изяснете причините за повреди при тръбните въздухоподгреватели и начините за ремонта им;	15	
	- опишете методите за междинно прегряване на парата и начертайте принципните им схеми;	15	
	- избройте субектите на стопанска дейност;	10	
	- опишете основните характеристики на субектите на стопанска дейност;		
	- посочете критериите за избор на конкретна правна форма на организация на бизнеса.		

4.	Парогенератор с многократна принудителна циркулация		
	- опишете устройството, действието и приложението на зъбните помпи;	10	
	- обяснете циркулацията в изпарителната система;	15	
	- обосновайте необходимостта от многократна принудителна циркулация;	5	
	- обяснете предназначението и особеностите на изпарителните повърхнини;	10	
	- опишете и обяснете действията при пускане на правотоков парогенератор;	20	
	- обяснете начините за регулиране температурата на прегрята пара;	15	
5.	- обяснете предназначението на техническото водоснабдяване;	5	
	- сравнете различните видове техническо водоснабдяване;	10	схеми
	- посочете критериите за оценка и подбор на кадрите;	10	
	- посочете разликата между понятията мотив и мотивация;		
	- опишете системата за стимулиране на персонала;		
	- избройте стратегиите за развитието на човешкия капитал.		
5.	Парогенератор на течно гориво		
	- опишете принципа на действие и устройството на центробежна помпа;	8	схема
	- направете класификация на центробежни помпи;	2	
	- избройте съоръженията от схемата на мазутно стопанство и опишете предназначението и действието им;	14	схема
	- обяснете начините на разполагане на горелките в камерните пещи за течно гориво;	3	
	- обяснете конструктивните особености и компоновката на различните видове въздухоподгреватели;	13	схеми
	- избройте аварийните ситуации водещи до спиране на парогенератора и действията на дежурния персонал при възникване на аварийна ситуация;	20	
	- посочете особеностите при спиране на барабанен парогенератор;	15	
	- обяснете предназначението и принципната топлинна схема на топлофикационна електрическа централа;	15	схема
	- посочете необходимите условия за вземане на управленско решение;	10	
	- избройте видовете управленско решение и етапите в процеса на изработване;		
	- посочете основните методи за изработване на управленско решение.		

6.	Енергиен парогенератор на газообразно гориво		
	- опишете принципа на действие, устройството и приложението на едностъпален бутален компресор;	10	
	- обяснете технологичната схема на газово стопанство;	10	Схема Схема
	- опишете устройството и действието на комбинирани газомазутни горивни устройства;	10	
	- избройте видовете радиационни паропрегреватели и обяснете конструктивните им особености;	10	
	- опишете и обяснете действията при пускане на правотоков парогенератор;	20	
	- опишете характерните повреди и ремонта на барабана на енергиен парогенератор;	15	
7.	- обяснете предназначението и принципната топлинна схема на електрическите централи с противоналегателни турбини;	15	схема
	- дефинирайте понятието предприемач;	10	
	- опишете личностните качества на предприемача;		
	- посочете изискванията за организация на работата в екип;		
	- посочете основите на ръководната дейност.		
	Едностъпална активна парна турбина		
	- опишете устройството, принципа на действие и предназначението на главна маслена помпа / зъбна /;	10	
	- опишете устройството и действието на едностъпална активна парна турбина;	15	схема
	- изобразете графично изменението на скоростта и налягането на парния поток;	8	
	- обяснете процеса на разширение в h-s диаграма;	7	
	- посочете основните повреди на работните лопатки;	10	
	- обяснете начина за подмяна на работните лопатки;	15	
	- обяснете подгряването на главния паропровод;	10	
	- обяснете предназначението на регенеративното подгряване;	7	схеми
	- опишете подгреватели ниско налягане и обяснете особеностите в конструкцията им;	8	
	- характеризирайте предприемаческата дейност;	10	
	- обяснете рисковете от предприемаческа дейност.		

8.	Многостъпална активна парна турбина със стъпала на скорост		
	- опишете устройството, принципа на действие и предназначението на подхранващи помпи;	10	схема
	- опишете устройството и действието на активна парна турбина със степени на скорост;	10	схема
	- изобразете графично изменението на скоростта и налягането на парния поток;	10	схема
	- сравнете активното турбинно стъпало с къртисовото стъпало;	10	
	- опишете действията по подгряване на парната турбина и развъртането ѝ до номинална честота на въртене;	20	
	- избройте характерни повреди и обяснете операциите по ремонта на регенеративен подгревател;	15	
9.	- обяснете предназначението на регенеративното подгряване;	7	
	- опишете подгревател високо налягане и обяснете особеностите в конструкцията им;	8	
	- дефинирайте понятието иновация;	10	
	- посочете значението на иновациите за развитие на бизнеса;		
	- предложете вариант за иновации в конкретната професионална област.		
	Многостъпална активна парна турбина със стъпала на налягане		
	- опишете устройството, принципа на действие и предназначението на циркулационните помпи;	10	схема
	- опишете устройството и действието на многостъпална активна парна турбина със стъпала на налягане;	10	схема
	- изобразете графично изменението на скоростта и налягането на парния поток;	10	
	- обяснете процеса на разширение в $h - s$ диаграма;	10	
	- опишете действията по включване в паралел на парна турбина;	15	
	- посочете основните неизправности и методите на ремонт на твърди лабиринтни уплътнения;	10	
	- посочете основните неизправности и методите на ремонт на еластични лабиринтни уплътнения;	10	
	- начертайте принципната топлинна схема на кондензационна електрическа централа с трикорпусна парна турбина и обяснете предназначението на елементите ѝ;	15	
	- характеризирайте предприемаческата дейност;	10	
	- опишете рисковете от предприемаческа дейност;		

10.	Реактивни парни турбини		
	- опишете устройството, принципа на действие и предназначението на кондензнa помпа;	10	схема
	- опишете устройството и действието на многостъпална реактивна парна турбина;	10	схема
	- изобразете графично изменението на скоростта и налягането на парния поток;	10	
	- обяснете конструктивните различия между мнгостъпална активна и мнгостъпална реактивна парна турбина;	10	
	- опишете действията по нормално спиране на парна турбина с междинно прегряване на парата;	15	
	- избройте аварийните ситуации, при които се включват в действие защитите на парната турбина;	10	
- избройте характерни повреди и опишете операциите по ремонта на кондензаторите;	10		
	- обяснете предназначението, елементите и действието на редукиционно-охладителна уредба;	15	схема
	- посочете критериите за оценка и подбор на кадрите;	10	
	- посочете разликата между мотив и мотивация;		
	- опишете системата за стимулиране на персонала;		
	- избройте стратегиите за развитие на човешкия капитал.		
11.	Парна турбина с регулируемо пароотнемане		
	- опишете устройството, принципа на действие и предназначението на подхранваща помпа;	10	схема
	- опишете устройството и действието на многостъпална парна турбина с едно регулируемо пароотнемане;	10	схема
	- изобразете графично изменението на скоростта и налягането на парния поток;	10	
	- обяснете процеса на разширение в $h - s$ диаграма;	10	
	- опишете действията при аварийно спиране на кондензационна парна турбина;	15	
	- избройте характерни повреди и опишете операциите по ремонта на главна маслена помпа (центробежна);	10	
	- обяснете начините за подмяна на работните лопатки на парна турбина;	10	
	- начертайте и обяснете схемата на бойлерна инсталация с двустъпално подгряване на водата;	8	схема
	- обяснете елементите в конструктивната схема на вертикален повърхностен бойлер;	7	
	- опишете процеса на комуникация;	10	
	- посочете основните видове и принципи на комуникация;		
	- посочете начините за успешно комуникиране;		
	- посочете основните форми за усъвършенстване на комуникативните умения.		

12.	Спомагателни системи в паротурбинната инсталация		
	- опишете устройството, принципа на действие и предназначението на мрежови помпи;	10	схема
	- обяснете начините за регулиране на парните турбини;	15	схеми схема
	- опишете устройството и действието на автомата за безопасност и защитата при изместване на ротора;	10	
	- опишете защитната система за осигуряване на непрекъсната работа на маслената система;	5	
	- обяснете операциите по включване в действие на пусков и основен ежектор;	10	
	- опишете действията по спиране с принудително охлаждане на топлофикационна парна турбина;	15	
	- избройте характерни повреди и опишете операциите по ремонта на кондензаторите;	10	
	- начертайте и обяснете схемите за включване на подхранващите помпи в топлинната схема на ТЕЦ;	8	
	- опишете и обяснете начините за задвижване на подхранващите помпи;	7	схеми
	- опишете процеса на комуникация;	10	
	- посочете основните видове и принципи на комуникация;		
	- посочете начините за успешно комуникиране;		
	- посочете основните форми за усъвършенстване на комуникативните умения;		

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.Опрев, М., Г.Грозев, "Водни и парни турбини".
- 6.Янакиев, Костадинов, "Ремонт на енергийни агрегати".
- 7.Опрев, М., "Ръководство за лабораторни упражнения и курсово проектиране по парни и газови турбини".
- 8.Батов, С., "Ръководство за курсово проектиране на ТЕЦ-ЯЕЦ и топлинни мрежи".

VII. ЕДИННИ НАЦИОНАЛНИ КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ДЪРЖАВНИЯ ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА СПЕЦИАЛНОСТТА

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.	Познаване задълженията на дежурния оперативен персонал.	5	2.1	
			2.2	
			...	
3.	Познаване, отчитане и съпоставяне на техническите параметри на основните съоръжения.	10	3.1	
			3.2	
			...	
4.	Демонстриране (симулиране) на действията по подготовка за пускане, обслужване, спиране и ремонт на помпи, компресори и вентилатори.	20	4.1	
			4.2	
			...	
5.	Демонстриране (симулиране) на действията по подготовка за пускане, пускане, обслужване, спиране и ремонт на отоплителни, промишлени и енергийни парогенератори.	30	5.1	
			5.2	
			...	
6.	Демонстриране (симулиране) на действията по подготовка за пускане, пускане, обслужване, спиране и ремонт на парни турбини.	30	6.1	
			6.2	
			...	
7.	Умения за работа с техническа документация.	5	7.1	
			7.2	
			...	
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.

2. Препоръчителни документи при провеждане на държавния изпит по практика на специалността

.....
/пълно наименование на училището/

ПРАКТИЧЕСКО ЗАДАНИЕ № за държавен изпит по практика на специалността

За специалност: клас: XIII
Дата: начален час: край на изпита:

I. Да се изработи /Да се извърши/:

т. 1.

т. 2.

т. 3.

т. 4.

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

1. Протокол за изпълнение на практическото задание
2. Макет на заданието

III. Критерии за оценка:

№	КРИТЕРИИ	ТЕЖЕСТ
1.	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, обслужване, спиране и ремонт на помпи, компресори и вентилатори.	20
5.	Демонстриране (симулиране) на действията по подготовка за пускане, пускане, обслужване, спиране и ремонт на отоплителни, промишлени и енергийни парогенератори.	30
6.	Демонстриране (симулиране) на действията по подготовка за пускане, пускане, обслужване, спиране и ремонт на парни турбини.	30
7.	Демонстриране умения за работа с техническа документация.	5
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: 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.

По т.4.

IV. Към протокола прилагам:

Ученик:

/подпис/

Учител:

/име, подпис/

.....
/пълно наименование на училището/

КАРТА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Специалност: клас:

№ на ученика	ПОКАЗАТЕЛИ													Общ бр. точки	Оценка
	1.	2.1.	2.2.	3.1.	...	4.1.	4.2.	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/