

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

ПРИЛОЖЕНИЕ

КЪМ ЗАПОВЕД № 09 – 13 от 05.01.2005 г.

**НАЦИОНАЛНА
ИЗПИТНА ПРОГРАМА**

**ЗА ПРИДОБИВАНЕ ТРЕТА СТЕПЕН НА
ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

СПЕЦИАЛНОСТ:

0370. ЯДРЕНА ТОПЛОЕНЕРГЕТИКА

ПРОФЕСИОНАЛНА ОБЛАСТ :

03. ЕНЕРГЕТИКА

**СОФИЯ
2005 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 **Ядрена топлоенергетика**.

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. Надя Цветкова – ПГ по ядрена енергетика “Игор Курчатов, гр. Козлодуй;
2. Дарина Тончева – ПГ по ядрена енергетика “Игор Курчатов, гр. Козлодуй;
3. Наташа Циброва – ПГ по ядрена енергетика “Игор Курчатов, гр. Козлодуй.

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 компетенцията, %
Професионални компетенции Учениците ще могат:	Т М	Т Ч	М	З Б У Т	Т М Е Х	Х М	Т Т Д Т П	О Я Т	М Е	П Г и П Т	Я Е Р	Е Е	ТЕЦ и ЯЕЦ	Е Р Е А	И	
1. Да познават топлинните процеси във енергийните съоръжения.							*	**		*	*					10%
2. Да познават принципа на действие на енергийните съоръжения.										**	**		*	*		12%
3. Да обясняват и сравняват конструкциите на енергийните съоръжения.										***	***		**	**		20%
4. Да описват и обясняват операциите по експлоатацията им.										*	*		*	***		12%
5. Да анализират процесите в енергийните съоръжения.										***	***		**	**		20%
6. Да анализират предимствата и недостатъците в конструкциите на енергийните съоръжения.										***	***		**			16%
7. Да притежават умения за управление а бизнеса.			** *												**	10%
Тежест на предмета			6%				2%	4%		26%	26%		16%	16%	4%	100%

Легенда:

*** - учебното съдържание по предмета формира практически умения на 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	9. МЕ – Машинни елементи
2. ТЧ – Техническо чертане	10. ПГ и ПТ – Парогенератори и парни турбини
3. М – Мениджмънт	11. ЯЕР – Ядрени енергийни реактори
4. ЗБУТ – Здравословни и безопасни условия на труд	12. ЕЕ – Електротехника и електроника
5. Т Мех.-Техническа механика	13. ТЕЦ и ЯЕЦ – Топлоелектрически и ядрени централи
6. ХМ – Хидравлични машини	14. ЕРЕА – Експлоатация и ремонт на енергийни агрегати
7. ТТДТП – Техническа термодинамика и топлопренасяне	15. И – Икономика
8. ОЯТ – Основи на ядрената техника	

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 се формират темите в изпитната програма)
1. Ядрени енергийни реактори: <ul style="list-style-type: none">- принципна схема и класификация на ЯЕР;- материали за ядрени енергийни реактори;- устройство на водо-водни енергийни реактори/ВВЕР/;- спомагателни системи към ВВЕР;- устройство на кипящи реактори;- устройство на графито-газови реактори;- устройство графито-водни реактори;- устройство на реактори с бързи неутрони.	<ul style="list-style-type: none">- да обяснява процесите протичащи в ЯЕР;- да познава основните елементи на ВВЕР и спомагателните системи;- да познава основните елементи на кипящи реактори;- да познава основните елементи на графито-газови реактори;- да познава основните елементи на графито-водни реактори;- да познава основните елементи на реактори с бързи неутрони;- да анализира особеностите в конструкциите на ядрените реактори;- да анализира предимствата и недостатъците на ядрените реактори.
2. Парогенератори и парни турбини /ПГ и ПТ/: <ul style="list-style-type: none">- принципно устройство и работа на парогенераторна инсталация с твърдо гориво;- основни елементи на ПГ за ТЕЦ;- хоризонтални парогенератори с топлоносител вода под налягане;- вертикални парогенератори с топлоносител вода под налягане;- парогенератори с топлоносител течни метали;- парогенератори с газови топлоносители;- 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 и ПТ;- да познава основните елементи на парогенераторите за ТЕЦ и ЯЕЦ;- да познава елементите и системите на парната турбина;- да анализира особеностите на различните конструкции ПТ;- да анализира предимствата и недостатъците им.

<p>3. Топлоелектрически и ядрени централи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципни схеми на ТЕЦ и ЯЕЦ; - генерален план на ТЕЦ и ЯЕЦ; - компановка на главния корпус на ТЕЦ и ЯЕЦ; - елементи на топлинните схеми; - водоснабдяване на електрическите централи. 	<ul style="list-style-type: none"> - да анализира изискванията за съставяне на генерален план на ТЕЦ и ЯЕЦ; - да описва генералните планове на ТЕЦ и ЯЕЦ; - да анализира изискванията за главния корпус на ТЕЦ и ЯЕЦ; - да описва видовете компановки за ТЕЦ и ЯЕЦ; - 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 експлоатация на ЯЕЦ; - експлоатация на ядрени енергийни съоръжения; - експлоатация на паротурбинна инсталация; - експлоатация на спомагателни системи за ВВЕР; - организация на ремонта на ядрени енергийни съоръжения. 	<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; - да познава и анализира особеностите при експлоатацията на спомагателните системи за ВВЕР; - да познава и анализира особеностите на ремонта в зоната със строг режим.
<p>5. Икономика и мениджмънт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организация на бизнеса; - мениджмънт; - умения за работа в екип; - предприемачество; - комуникации; - иновации. 	<ul style="list-style-type: none"> - избира организационната форма а бизнеса; - управлява човешките ресурси; - подбира, формира и работи в екип; - преценява предприемачески рискове; - комуникира ефективно; - прилага иновации в бизнеса.

VI. ИЗПИТНА ПРОГРАМА ЗА ДЪРЖАВНИЯ ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Комплексни теми

Таблица № 3

№	КОМПЛЕКСНА ТЕМА	ПЛАН - ТЕЗИС	Макс. бр. точки
1.	Принципни топлинни схеми на ядрени електрически централи.	<p>1.Принципни топлинни схеми:</p> <p>А.Едноконтурна ЯЕЦ.</p> <p>Б.Двуконтурна ЯЕЦ.</p> <p>В.Триконтурна ЯЕЦ.</p> <p>За А. Б. В.:</p> <p>-изчертаване на схемата и означаване на елементите;</p> <p>-обяснение на обозначението на елементите;</p> <p>-обяснение на действието на схемата;</p> <p>-анализ на предимствата и недостатъците на схемата.</p>	
		<p>2.Парогенератори за ЯЕЦ:</p> <p>А.Хоризонтални ПГ с топлоносител вода под налягане.</p> <p>Б.Вертикални ПГ с топлоносител вода под налягане.</p> <p>В.ПГ с топлоносител течни метали.</p> <p>Г.Парогенератори с газови топлоносители.</p> <p>За А, Б, В, Г:</p> <p>-описание на конструкциите;</p> <p>-обяснение на принципа на действие;</p> <p>-анализ на новите конструктивни решения;</p> <p>-анализ на предимствата и недостатъците.</p>	

<p>3. Генерален план и компоновка на главния корпус на ЯЕЦ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ на изискванията към генералния план и главния корпус на ЯЕЦ; - описание на генералния план на ЯЕЦ; - описание на видовете компоновки на главен корпус и анализ на изискванията за ядрена безопасност; - описание на компоновката на V блок на АЕЦ – Козлодуй. <p>4. Системи за техническо водоснабдяване:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обяснение на предназначението на системите за техническо водоснабдяване и видове системи; - обяснение на действието на правотокова система; - обяснение на действието на затворени системи за водоснабдяване; - анализ на предимствата и недостатъците. <p>5. Системи на парната турбина:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обяснение на предназначението на регулираща и защитна система на ПТ; - описание на начините на регулиране; - изброяване на елементите на центробежни регулатори и обяснение на действието му; - анализ на действието на различните защиты на парната турбина. 	
---	--

<p>4.Ядрени енергийни реактори.</p> <p>А.Принципно устройство и действие на различни видове ядрени реактори:</p> <ul style="list-style-type: none"> -изброяване на основните елементи на реактора; -описание на предназначението на елементите; -анализ на особеностите, предимствата и недостатъците на различните видове ядрени реактори. <p>Б.Урана като ядрено гориво и уранови съединения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефиниране на понятието горивен цикъл; - описание на съдържанието на природния уран и урановите руди ; - изброяване на етапите за обработка на урановите руди; - анализ на основните принципи за обогатяване на урана; - обяснение на схемите и методите за обогатяване на урана и сравнение между различните методи; - описание на особеностите на транспорта и съхранението на прясно гориво. <p>В.Материали за ядрени енергийни реактори:</p> <ul style="list-style-type: none"> -анализ на свойствата на материалите. <p>Г.Топлоносители за ядрени реактори:</p> <ul style="list-style-type: none"> -дефиниране на понятието топлоносител; -изброяване и обяснение на изискванията към топлоносителите; -анализ на свойствата на водата като топлоносител; -анализ на свойствата на течните метали като топлоносител. <p>Д.Забавители за ядрени реактори:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обяснение на предназначението и анализ на изискванията към забавителите; -анализ на свойствата на различните забавители, използвани в ядрените реактори. <p>Е.Конструкция на водо-водни енергийни реактори:</p> <ul style="list-style-type: none"> -изброяване на елементите на ВВЕР; -предназначение на всеки елемент; -изброяване на частите на всеки елемент; -описание на частите; -анализ на основните разлики между елементите на ВВЕР-440 и ВВЕР-1000. 	
---	--

		<p>Ж.Спомагателни системи към ВВЕР и съоръжения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обяснение на предназначението на всяка система и съоръжение; -описание на елементите на системите и съоръженията; -анализ на изискванията към ГЦП; -анализ на основните разлики в двете ГЦП /ГЦП-310 и ГЦП – 195/; -анализ на принципа на действие на двата типа системи за създаване и регулиране на налягането; -анализ на действието на системата за създаване и регулиране на налягането. <p>3.I-ви контур на ВВЕР:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обяснение на предназначението на основните съоръжения на I-ви контур на ВВЕР и анализ на особеностите на I контур на ВВЕР; - сравнение между I-ви контур на ВВЕР-440 и ВВЕР-1000; - сравнение между главни циркуляционни тръбопроводи на ВВЕР-440 и ВВЕР-1000. <p>И.Други видове ядрени реактори:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обяснение на принципа на действие на различните видове ядрени реактори; -описание на конструкцията на различните видове реактори; -описание на конструкцията на технологичен канал за графито-воден реактор; -анализ на основните разлики в конструкциите на кипящите реактори и ВВЕР; -анализ на предимствата и недостатъците на реакторите с бързи нейтрони; -анализ на предимствата и недостатъците на корпусните графито-газови реактори; -анализ на особеностите на високотемпературните графито-газови реактори; -анализ на предимствата и недостатъците на каналната конструкция на графито-водните реактори. 	
--	--	---	--

		<p>5.Експлоатация на ядрена електрическа централа и ремонт на основните съоръжения.</p> <p>А.Специфични условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> -анализ на особеностите при експлоатацията и ремонта; -описание на подготовката на съоръженията за ремонт; -описание на специфичните условия при експлоатацията на ЯЕЦ; -описание на нарядната система; -обяснение на предназначението и анализ на особеностите на спомагателните системи за ВВЕР-1000; -описание на видовете ремонти. <p>Б.Транспорт и съхранение на прясно и отработило 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 прясното ядрено гориво; -описание на особеностите на съхранение на отработило ядрено гориво; -описание на особеностите на транспорта на отработило ядрено гориво; -описание на особеностите. <p>В.Преработка и съхранение на радиоактивни отпадъци /твърди,течни и газообразни/:</p> <ul style="list-style-type: none"> -класифициране на радиоактивните отпадъци; -изброяване и описание на различните методи за преработване на радиоактивни отпадъци; анализ на особеностите на методите за почистване на газообразни радиоактивни отпадъци. <p>Г.Пускане и спиране на ВВЕР</p> <ul style="list-style-type: none"> -описание на етапите и изходното състояние на реактора и системите при пускане на реактора; -описание на аварийното и плановото спиране на реактора и разхлаждането на I-ви контур. <p>Д.Експлоатация на парогенераторна инсталация:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обяснение на топлообмена в парогенератора; -описание на особеностите на водно-химичния режим; -анализ на отклоненията от нормалния режим на работа ; -изброяване и анализ на блокировките в системите на парогенератора. -изброяване и анализ на блокировките в системите на парогенератора. 	
--	--	---	--

		<p>Е.Експлоатация на парна турбин:</p> <ul style="list-style-type: none"> -изброяване на основните задължения на експлоатационния персонал при пускане на парната турбина; -изброяване на изискванията и етапите при пускане на парна турбина; -обяснение на процесите, при които се получават отлагания в проточната част на парна турбина; -изброяване и обяснение на методите за промиване на отлаганията. 	
2.	Принципна схема на топлоелектрическа централа	<p>1.Принципни топлинни схеми на ТЕЦ:</p> <p>А. Принципна схема на кондензационна централа /КЕЦ/.</p> <p>Б.Принципна схема на топлофикационна централа /ТФЕЦ/.</p> <p>За А. и Б.:</p> <ul style="list-style-type: none"> -изчертаване на схемата и означаване на елементите; -обяснение на предназначението на елементите; -обяснение на действието на схемата. <p>2.Регенеративна система:</p> <ul style="list-style-type: none"> -изброяване на елементите на системата и обяснение на предназначението им; -описание на конструкцията и обяснение на действието на подгревател ниско и високо налягане; -изчертаване на схемата на деаeratorна инсталация и изброяване на елементите ѝ; -описание на конструкцията и обяснение на действието на деаeratorна колонка; -обяснение на същността на термичното обезсоляване; -описание на конструкцията и обяснение на действието на вертикален изпарител. 	

	<p>3.Принципно устройство и работа на парогенераторна инсталация с твърдо гориво:</p> <ul style="list-style-type: none"> -изброяване на елементите и описание на предназначението им; -описание на работата на парогенераторна инсталация. <p>4.Елементи на ПГ за ТЕЦ:</p> <p>А.Изпарителни нагревни повърхнини и въздухоподгревател:</p> <ul style="list-style-type: none"> -описание на изискванията към екранните тръби; -изброяване на елементите на радиационна парообразуваща повърхнина; -описание на конструкцията; -обяснение на предназначението на въздухоподгревател; -анализ на особеностите на рекуперативен и регенеративен въздухоподгревател; -изброяване на елементите и обяснение на действието на тръбен въздухоподгревател. <p>Б.Водоподгревател и паропрегревател:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обяснение на предназначението на водоподгревателя и описание на устройството; -класифициране на водоподгревателите по различни признаци; -обяснение на предназначението на паропрегревател; -анализ на различните конструкции паропрегреватели. 	
--	--	--

- | | | |
|--|---|--|
| | <p>5. Многостъпална активна и реактивна парна турбина:</p> <ul style="list-style-type: none"> -анализ на необходимостта от стъпала на налягане; -анализ на особеностите на многостъпалните активни и реактивни парни турбини; -описание на конструкцията на многостъпална активна и реактивна парна турбина. <p>6.Елементи на парната турбина:</p> <p>А.Дюзи, диафрагми, обойми:</p> <ul style="list-style-type: none"> -описание на предназначението и видовете дюзи; -изброяване на елементите на диафрагмата и описание на конструкцията; -описание на обоймите и анализ на предимствата при тяхното използване. <p>Б.Лагери и съединители:</p> <ul style="list-style-type: none"> -предназначение и видове лагери и съединители; -описание на конструкцията на радиален и аксиален лагер и съединители; -анализ на конструкцията на видовете съединители. <p>В.Работни лопатки и ротори на ПТ:</p> <ul style="list-style-type: none"> -описание на предназначението и видовете работни лопатки; -изброяване на частите на щанцована активна работна лопатка и описание на поддръждането им върху турбинния диск; -описание на предназначението и видовете натоварвания на ротора; -анализ на различните конструкции ротори. <p>7.Генерален план и компоновка на главния корпус на ТЕЦ:</p> <ul style="list-style-type: none"> -анализ на изискванията при избор на площадка на ТЕЦ и описание на генералния план на ТЕЦ; -анализ на изискванията за главния корпус на ТЕЦ и описание на компоновката му. | |
|--|---|--|

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

Таблица № 4

№	Изпитна тема Изпитен билет	Критерии за оценка	Макс. брой точки
I	ПРИНЦИПНИ ТОПЛИННИ СХЕМИ НА ЯЕЦ		
1.	БИЛЕТ № 1. Едноконтурна ЯЕЦ с кипящи реактори.	<p>А. Принципна топлинна схема на едноконтурна ЯЕЦ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изчертаване на схемата и означаване на елементите; - обяснение на предназначението на елементите; - обяснение на действието на схемата и анализ на предимствата и недостатъците на схемата. 	<p>2</p> <p>5</p> <p>10</p>
		<p>Б. Уранът като ядрено гориво. Уранови съединения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефиниране на понятието горивен цикъл; - описание на съдържанието на природния уран и урановите руди ; - изброяване на етапите за обработка на урановите руди; - анализиране на основните принципи за обогатяване на урана; - обяснение на схемите и методите за обогатяване на урана и сравнение между различните методи; - описание на особеностите на транспорта и съхранението на прясно гориво. 	<p>2</p> <p>3</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>20</p> <p>8</p>
		<p>В. Кипящи реактори:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обяснение на принципа на действие на различни схеми с кипящи реактори и анализиране на разликите между схемите; - описание на конструкцията на кипящ реактор; - анализиране на основните разлики в конструкциите на кипящите реактори и ВВЕР. 	<p>10</p> <p>10</p> <p>10</p>
		<p>Г. Организационна форма на бизнеса:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изброяване на субектите на стопанска дейност; - описание на основните им характеристики; - посочване на критериите за избор на конкретна правна форма на организация на бизнеса. 	10

2.	БИЛЕТ № 2. ЯЕЦ с ВВЕР и горизонтални парогенератори.	А. Генерален план на ЯЕЦ: - анализиране на специфичните изисквания към генералния план на ЯЕЦ; - описание на генералния план на ЯЕЦ.	8 7
		Б. Горизонтални парогенератори с топлоносител вода под налягане: - описание на конструкцията на парогенератор за ВВЕР-440; - обяснение на принципа на действие на парогенератор за ВВЕР-440; - анализиране на новите конструктивни решения за парогенератор за ВВЕР-1000; - анализиране на недостатъците на горизонталните парогенератори.	5 5 7 8
		В. Теплоносители за ядрени реактори: - дефиниране на понятието топлоносител; - изброяване и обяснение на изискванията към топлоносителите; - анализиране на свойствата на водата като топлоносител.	2 18 15
		Г. Конструкция на корпуса на ВВЕР: - описание на корпуса на ВВЕР-440; - описание на корпуса на ВВЕР-1000; - анализиране на основните разлики между двата корпуса.	5 5 5
		Д. Управление на човешките ресурси: - описание на критериите за оценка и подбор на кадрите; - посочване на разликата между понятията “мотив” и “мотивация”; - описание на системата за стимулиране на персонала; - изброяване на стратегиите за развитие на човешкия капитал.	10

3.	БИЛЕТ № 3. Триконтурна ЯЕЦ.	А. Принципна топлинна схема на триконтурна ЯЕЦ: - изчертаване на схемата и означаване на елементите; - обяснение на предназначението на елементите; - обяснение на действието на схемата и анализ на предимствата и недостатъците на схемата.	2 5 10
		Б. Парогенератори с топлоносител течни метали: - анализираме на особеностите на конструкциите; - описание на конструкцията на парогенератор за БН-350; - обяснение на принципа на действие на парогенератор за БН-350.	5 8 5
		В. Теплоносители за ядрени реактори: - дефиниране на понятието топлоносител; - изброяване и обяснение на изискванията към топлоносителите; - анализиране на свойствата на течните метали като топлоносител.	2 18 10
		Г. Реактори с бързи неутрони: - обяснение на принципа на действие на реактор с бързи неутрони; - анализиране на предимствата и недостатъците на реакторите с бързи неутрони; - описание на конструкцията на реактор с бързи неутрони – БН-350.	5 10 10
		Д. Управленско решение. - посочване на необходимите условия за вземане на управленско решение; - изброяване на видовете управленско решение и етапите в процеса на изработване; - описание на основните методи за изработване на управленско решение.	10

4.	БИЛЕТ № 4. ЯЕЦ с вертикални парогенератори.	А. Вертикални парогенератори с топлоносител вода под налягане:	
		- описание на конструкцията на вертикален парогенератор с U-образен сноп и плоска тръбна решетка;	3
		- обяснение на принципа на действие на парогенератора;	5
		- описание на конструкцията на вертикален парогенератор със спираловидни огънати тръби и тръбни колектори;	6
		- обяснение на принципа на действие на парогенератора;	7
		- анализиране на предимствата и недостатъците на двете конструкции.	5
		Б. Конструкция на активната зона на ВВЕР:	
		- описание на активната зона на ВВЕР-440 и на ВВЕР-1000;	10
		- изброяване на частите на горивна касета на ВВЕР-440 и описание на предназначението им;	10
		- сравнение между горивните касети на ВВЕР-440 и ВВЕР-1000;	3
		- изброяване на частите на топлоотделящ елемент (ТОЕ) и описание на предназначението им;	10
		- описание на АРК касета на ВВЕР-440;	5
		- описание на регулиращите органи на ВВЕР-1000.	5
		В. Преработване и съхранение на твърди и газообразни радиоактивни отпадъци:	
		- класифициране на твърди радиоактивни отпадъци по различни признаци;	3
		- изброяване и обяснение на раличните методи за преработване на твърди радиоактивни отпадъци;	10
		- класифициране на газообразните радиоактивни отпадъци и анализиране на особеностите на методите за почистване на газообразни радиоактивни отпадъци.	8
		Г.Предприемачът – основна фигура в организирането на бизнеса:	
		- дефиниране а понятието предприемач;	10
		- описание на личностните качества на предприемача;	
		- описание на изискванията за организация на работата в екип;	
		- описание на основите на ръководната дейност.	

5.	БИЛЕТ №5. ЯЕЦ с ВВЕР.	А. Компановка на главния корпус на ЯЕЦ: - анализиране на изискванията за главния корпус на ЯЕЦ; - описание на видовете компановки; - анализиране на изискванията за ядрена безопасност; - описание на компановката на V блок на АЕЦ Козлодуй.	7 5 7 7
		Б. Конструкция на шахтата на ВВЕР: - описание на предназначението на шахтата; - изследване на движението на топлоносителя в ядрения реактор; - изброяване и описание на частите на шахтата на ВВЕР-440 и анализиране на разликите в конструкциите на шахтата на ВВЕР-440 и ВВЕР-1000.	3 2 15
		В. Система за създаване и регулиране на налягането: - обяснение на предназначението на системата и анализиране на принципа на действие на двата типа системи за създаване и регулиране на налягането; - изброяване на елементите на система с парен компенсатор на обема; - анализиране на действието на системата.	8 2 10
		Г. Експлоатация на парогенераторна инсталация за ЯЕЦ: - обяснение на топлообмена в парогенератора; - обяснение на особеностите на водно-химичния режим на парогенератора; - анализиране на отклоненията от нормалния режим на работа; - изброяване и анализ на блокировките в системите на парогенератора.	3 8 5 8
		Д. Предприемачеството – основа за развитие на дребния и среден бизнес: - характеризиране на предприемаческата дейност; - оценяване на рисковете от предприемаческата дейност.	10

6.	БИЛЕТ №6. Двуконтурна ЯЕЦ.	А. Принципна топлинна схема на двуконтурна ЯЕЦ: - изчертаване на схемата и означаване на елементите; - обяснение на предназначението на елементите; - обяснение на действието на схемата и анализ на предимствата и недостатъците на схемата.	2 5 10
		Б. Хоризонтални парогенератори с топлоносител вода под налягане: - описание на конструкцията на парогенератор за ВВЕР-440; - обяснение на принципа на действие на парогенератор за ВВЕР-440; - анализиране на новите конструктивни решение за на парогенератор за ВВЕР-1000; - анализиране на недостатъците на хоризонталните парогенератори.	5 5 7 8
		В. Конструкция на ВВЕР-1000: - описание на предназначението и конструкцията на ограничител на активната зона; - описание на предназначението и конструкцията на блок защитни тръби; - описание на предназначението и конструкцията на горен блок с капак.	8 8 6
		Г. Спомагателни системи за ВВЕР-1000: - обяснение на предназначението на всяка система; - анализиране на особеностите на всяка система.	12 14
		Д. Иновациите в бизнеса. - дефиниране на понятието “иновация”; - описание на значението на иновациите за развитие на бизнеса; - описание на вариант за иновация в конкретната професионална област.	10

7.	БИЛЕТ №7. ЯЕЦ с графито-газови реактори.	А. Забавители за ядрени реактори: - анализиране на изискванията към забавителите; - анализиране на свойствата на различните забавители, използвани в ядрените реактори.	8 15
		Б. Парогенератори с газови топлоносители: - описание на конструкцията на парогенератор тип Колдер-Хол; - обяснение на принципа на действие; - анализиране на новите конструктивни решения при усъвършенстван правотоков парогенератор; - анализиране на новите конструктивни решения при секционен парогенератор.	5 7 7 7
		В. Графито-газови реактори: - анализиране на предимствата и недостатъците на корпусните графито-газови реактори; - описание на конструкцията на корпусните графито-газови реактори; - анализиране на особеностите на високотемпературните графито-газови реактори.	8 5 8
		Г. Ремонт на ядрени енергийни съоръжения: - описание на подготовката на съоръженията за ремонт; - описание на нарядната система; - анализиране на особеностите на ремонта в зоната със строг режим.	5 5 10
		Д. Делови взаимоотношения и комуникативна култура: - описание на процеса на комуникация; - описание на основните видове и принципи на комуникация; - описание на основните бариери пред успешното комуникиране и посочване начините за тяхното преодоляване; - описание на съвременните форми за усъвършенстване на комуникативните умения.	10

8.	БИЛЕТ №8. Специфични условия при експлоатацията на ЯЕЦ.	А. Материали, използвани в ядрените реактори: - анализират се на свойствата на материалите.	20
		Б. Работни лопатки и ротори на парна турбина: - описание на предназначението и видове работни лопатки; - изброяване на частите на щанцована активна работна лопатка; - описание на поддръждането на работните лопатки върху турбинния диск; - описание на предназначението и видове натоварвания на ротора; - анализират се на различните конструкции ротори.	2 5 5 3 9
		В. Системи за ядрена безопасност: - дефиниране на максимална проектна авария; - обяснение на предназначението на защитните системи; - обяснение на предназначението на локализиращите системи; - описание на системата за аварийно охлаждане на зоната – високо налягане, за ВВЕР-1000; - описание на системата за аварийно охлаждане на зоната – ниско налягане, за ВВЕР-1000; - описание на пасивната система за аварийно охлаждане на зоната, за ВВЕР-1000; - описание на спринклерната система за ВВЕР-1000.	3 2 2 6 6 5 5
		Г. Специфични условия при експлоатацията на ЯЕЦ: - анализират се на причините, налагащи различия в експлоатацията на ЯЕЦ; - описание на специфичните условия при експлоатацията на ЯЕЦ; - описание на технологичния контрол в ЯЕЦ.	8 7 2
		Д. Организационна форма на бизнеса: - изброяване на субектите на стопанска дейност; - описание на основните им характеристики; - описание на критериите за избор на конкретна правна форма на организация на бизнеса.	10

9.	БИЛЕТ №9. ЯЕЦ с топлоносител вода.	А. Теплоносители за ядрени реактори: - дефиниране на понятието топлоносител; - изброяване и обяснение на изискванията към топлоносителите; - анализиране на свойствата на водата като топлоносител.	2 18 15
		Б. Графито-водни реактори: - анализиране на предимствата и недостатъците на каналната конструкция - описание на конструкцията на РБМК-1000; - описание на конструкцията на технологичен канал.	8 8 5
		В. Пускане и спиране на ВВЕР: - описание на етапите при пускане на реактора; - описание на изходното състояние на реактора и системите; - описание на аварийното спиране; - описание на плановото спиране; - описание на разхлаждането на I контур.	10 10 5 5 4
		Д. Управление на човешките ресурси: - описание на критериите за оценка и подбор на кадрите; - посочване на разликата между понятията “мотив” и “мотивация”; - описание на системата за стимулиране на персонала; - изброяване на стратегиите за развитие на човешкия капитал.	10

10.	БИЛЕТ №10. Системи при двуконтурна ЯЕЦ.	<p>А.Конструкция на горивна и АРК касета на ВВЕР-440:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обяснение на предназначението на двата вида касети; - изброяване на частите на горивна касета на ВВЕР-440 и описание на предназначението им; - изброяване на частите на топлоотделящ елемент (ТОЕ) и описание на предназначението им; - описание на АРК касета на ВВЕР-440; - сравнение между двата вида касети. 	<p>6</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>5</p> <p>5</p>
		<p>Б.І-ви контур на ВВЕР:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обяснение на предназначението на основните съоръжения на І контур на ВВЕР и анализ на особеностите на І контур на ВВЕР; - сравнение между І контур на ВВЕР-440 и ВВЕР-1000; - сравнение между главни циркуляционни тръбопроводи на на ВВЕР-440 и ВВЕР-1000. 	<p>8</p> <p>10</p> <p>9</p>
		<p>В.Системи за техническо водоснабдяване:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обяснение на предназначението на системите за техническо водоснабдяване и изброяване на видовете системи; - обяснение на действието на правотокова система; - обяснение на действието на различните видове затворени системи; - анализиране на предимствата и недостатъците на системите. 	<p>5</p> <p>5</p> <p>10</p> <p>7</p>
		<p>Г. Иновациите в бизнеса.</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефиниране на понятието “иновация”; - описание на значението на иновациите за развитие на бизнеса; - описание на вариант за иновация в конкретната професионална област. 	<p>10</p>

11.	БИЛЕТ №11. Основни съоръжения на двуконтурна ЯЕЦ.	А. Принципно устройство и действие на ЯЕР с топлинни неутрони: - изброяване на основните елементи и описание на предназначението им; - обяснение на принципа на действие на ЯЕР с топлинни неутрони /верижна реакция/.	20 8
		Б.Конструкция на главни циркуляционни помпи (ГЦП): - обяснение на предназначението и анализиране на изискванията към ГЦП; - изброяване на основните елементи и описание на конструкцията на ГЦП-310 (към ВВЕР-440); - изброяване на основните елементи и описание на конструкцията на ГЦП-195 (към ВВЕР-1000); - анализиране на основните разлики в двете помпи.	8 9 9 10
		В.Регулираща и защитна система на парна турбина: - обяснение на предназначението на двете системи; - описание на начините на регулиране на парна турбина; - изброяване на елементите на центробежен регулатор и обяснение на действието му; - анализиране на действието на различните защиты на парната турбина.	6 6 7 7

		<p>Г. Управленско решение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание на необходимите условия за вземане на управленско решение; - изброяване на видовете управленско решение и етапите в процеса на изработване; - описание на основните методи за изработване на управленско решение. 	10
II.	ПРИНЦИПНИ ТОПЛИННИ СХЕМИ НА ТЕЦ		
12.	БИЛЕТ №12. ТЕЦ на твърдо гориво.	<p>А. Генерален план на ТЕЦ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализиране на изискванията при избор на площадка на ТЕЦ; - описание на генералния план на ТЕЦ. 	8 7
		<p>Б. Парогенераторна инсталация на твърдо гориво:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изброяване и обяснение на предназначението на елементите; - описание на принципа на действие. 	10 10
		<p>В. Лагери и съединители на парната турбина:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание на предназначението и видовете лагери; - описание на конструкцията на радиален лагер; - описание на конструкцията на аксиален лагер; - описание на предназначението и изискванията към съединителите - анализиране на конструкцията на видовете съединители. 	3 5 5 5 12

		<p>Г. Пускане на парна турбина:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изброяване на основните задължения на експлоатационния персонал; - изброяване на изискванията при пускане на парна турбина; - изброяване на етапите при пускане на парна турбина. 	<p>6 5 14</p>
		<p>Д. Предприемачът – основна фигура в организирането на бизнеса:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефиниране а понятието предприемач; - описание на личностните качества на предприемача; - описание на изискванията за организация на работата в екип; - описание на основите на ръководната дейност. 	10
13.	БИЛЕТ №13. Кондензационна ЕЦ.	<p>А. Принципна схема на кондензационна ЕЦ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изчертаване на схемата и означаване на елементите; - обяснение на предназначението на елементите; - обяснение на действието на схемата. 	<p>3 5 5</p>
		<p>Б.Изпарителни нагревни повърхнини на парогенератор на ТЕЦ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обяснение на изискванията към екранните тръби; - изброяване на елементите и описание на конструкцията на радиационна парообразуваща повърхнина; - обяснение на предназначението на въздухоподгревател; - анализиране на особеностите на регенеративен и рекуперативен въздухоподгревател; - изброяване на елементите и обяснение на действието на тръбен въздухоподгревател. 	<p>5 10 3 8 8</p>
		<p>В.Дюзи, диафрагми и обойми на парната турбина:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обяснение на предназначението и описание на видовете дюзи; - изброяване на елементите на диафрагмата и описание на конструкцията; - описание на обоймите и анализ на предимствата при тяхното използване. 	<p>7 10 6</p>

		Г. Видове ремонти на енергийни съоръжения: - обяснение на предназначението на ремонта и анализ на особеностите на работа на енергийните съоръжения; - описание на видовете ремонти.	7 13
		Д. Организационна форма на бизнеса: - изброяване на субектите на стопанска дейност; - описание на основните им характеристики; - описание на критериите за избор на конкретна правна форма на организация на бизнеса.	10
14.	БИЛЕТ №14. Топлофикационна ЕЦ.	А. Принципна схема на топлофикационна ЕЦ: - изчертаване на схемата и означаване на елементите; - обяснение на действието на схемата;.	8 8
		Б. Компановка на главния корпус на ТЕЦ : - анализиране на изискванията за главния корпус на ТЕЦ; - описание на компановката на главния корпус на ТЕЦ;	10 10
		В. Водоподгревател и паропрегревател на енергиен ПГ: - обяснение на предназначението на водоподгревател и описание на устройството; - класифициране на водоподгревателите по различни признаци; - обяснение на предназначението на паропрегревател; - анализиране на различните конструкции паропрегреватели.	10 6 3 15

		<p>Г.Отлагания в проточната част на парна турбина:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обяснение на процесите, при които се получават отлагания в проточната част на парна турбина; - изброяване и обяснение на методите за промиване на отлаганията. 	5 15
		<p>Д.Управленско решение.</p> <ul style="list-style-type: none"> - описание на необходимите условия за вземане на управленско решение; - изброяване на видовете управленско решение и етапите в процеса на изработване; - описание на основните методи за изработване на управленско решение. 	10
15.	БИЛЕТ №15. Многостъпални парни турбини.	<p>А. Многостъпални парни турбини:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализиране на необходимостта от стъпала на налягане; 	5
		<ul style="list-style-type: none"> - анализиране на особеностите на многостъпалните активни и реактивни парни турбини; 	8
		<ul style="list-style-type: none"> - описание на конструкцията на многостъпалните активни парни турбини; 	7
		<ul style="list-style-type: none"> - описание на конструкцията на многостъпалните реактивни парни турбини. 	7
		<p>Б.Преходни режими и аварийно спиране на парна турбина:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализиране на особеностите при пускане на парна турбина от горещо състояние; 	4
		<ul style="list-style-type: none"> - изброяване на етапите, манипулациите, които се извършват и на контролираните параметри при планово спиране на парна турбина; 	8
		<ul style="list-style-type: none"> - изброяване на етапите при ускорено охлаждане на парна турбина. 	8

		<p>В. Регенеративна система:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изброяване на елементите на системата и обяснение на предназначението им; - описание на конструкцията и обяснение на действието на подгревател ниско налягане; - описание на конструкцията и обяснение на действието на подгревател високо налягане; - изчертаване на схемата на деаераторна инсталация и изброяване на елементите й; - описание на конструкцията и обяснение на действието на деаераторна колонка; - обяснение на същността на термичното обезсоляване; - описание на конструкцията и обяснение на действието на вертикален изпарител. 	<p>5</p> <p>7</p> <p>7</p> <p>7</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>7</p>
		<p>Д.Предприемачът – основна фигура в организирането на бизнеса.</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефиниране а понятието предприемач; - описание на личностните качества на предприемача; - описание на изискванията за организация на работата в екип; - описание на основите на ръководната дейност. 	<p>10</p>

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.	Анализиране на технологичните процеси в ТЕЦ и ЯЕЦ.	5	2.1.	
			...	
			2.	
3.	Коментиране работата на конкретните съоръжения и схеми.	10	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 проверка и контрол (изводи и преценка) на извършените задачи.	20	7.1.	
			...	
			7.	
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.	Анализиране на технологичните процеси в ТЕЦ и ЯЕЦ.	5
3.	Коментиране работата на конкретните съоръжения и схеми.	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 проверка и контрол (изводи и преценка) на извършените 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: 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.

.....
.....

П 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/

ПГЯЕ “ИГОР В. КУРЧАТОВ” – ГР.КОЗЛОДУЙ

ИНСТРУКЦИОННА КАРТА №1

I. Задача за изпълнение:

Измерване на t^0 с течностни термометри

Във връзка с изпълнение на горната задача извършете следното:

- 1.Избройте видовете уреди за измерване на t^0 .
- 2.По дадена схема обяснете принципа на работа на установката:

- 1.отворен съд;
- 2.тел нагревател;
- 3.спомагателен термометър;
- 4.основен термометър.

- 3.Направете 5 броя измервания през еднакъв интервал от време.
- 4.Да се определи Δt и t_g .
- 5.По данните от проведения опит направете графика Δt и t_g .
- 6.Въз основа на получените резултати направете изводи.
- 7.При изпълнение на заданието спазвайте изискванията по ТБ.
- 8.За проведеното упражнение съставете протокол по образец.

ПГЯЕ “ИГОР В. КУРЧАТОВ” – ГР.КОЗЛОДУЙ

ИНСТРУКЦИОННА КАРТА №2

I.Задача за изпълнение:

Измерване на температура с термосъпротивителни пирометри

Във връзка с изпълнение на горната задача направете следното:

- 1.Избройте видовете уреди за измерване на t .
- 2.Къде намират приложение термосъпротивителните пирометри.
- 3.Начертайте схема на уравновесен мост.
- 4.По зададена схема обяснете принципа на действие на установката:

- 1.платинено съпротивление;
- 2.си съпротивление;
- 3.контрол Hg термометри;
- 4.клеми за включване;
- 5.ел.нагревател;
- 6.терморегулатор;
- 7.индикаторна лампа.

5.Да се определи t на отворен съд в еднакъв интервал чрез Си съпротивление.

6.Да се определи t на отворен съд в еднакъв интервал чрез платинено съпротивление.

7.Да се измери съпротивлението на двата уреда.

8.Да се определи абс. грешка. Резултатите да се нанесат в таблица.

9.По данните от направения опит направете графика за Δt_1 , Δt_2 , $t_{ж}$, $t_{п}$, $t_{м}$.

10.Въз основа на получените резултати направете изводи.

11.При изпълнение на заданието да се спазват изискванията по ТБ.

12.За проведеното упражнение съставете протокол по образец.

ПГЯЕ “ИГОР В. КУРЧАТОВ” – ГР.КОЗЛОДУЙ

ИНСТРУКЦИОННА КАРТА №3

I.Задача за изпълнение:

Измерване на t^0 с манометричен термометър

Във връзка с изпълнение на горната задача направете следното:

1.Избройте видовете манометрични термометри и обяснете принципа на действие :

- пълна компенс;
- непълна.

2.По зададената схема да се обясни принципа на действие на лаб.установка:

- 1.затворен съд;
- 2.ел.нагреватели;
- 3.Hg термометър;
- 4.манометричен термометър;
- 5.терморегулатор;
- 6.контактна лампа;
- 7.контактна лампа.

3.Да се измери t^0 на водата в отворен съд – Hg.

4.Да се определи абс. Грешка Δ абс/, като се направят 5 бр. измервания през постоянно нарастващ интервал от 5 мин.

ПГЯЕ “ИГОР В. КУРЧАТОВ” – ГР.КОЗЛОДУЙ

ИНСТРУКЦИОННА КАРТА №4

I.Задача за изпълнение:

Измерване на t с термоелектрически пирометри – термодвойки

- 1.Опишете принципа на действие на термодвойки.
- 2.Схема на термодвойки.
- 3.По дадена схема обяснете принципа на работа на установката:

- 1.ел. пещ;
- 2.термодвойки;
3. Нг термометри;
- 4.съединител.пров.;
- 5.измервателни уреди.

- 4.Направете 6 бр. измервания на t^0 . Определят се 3 диапаз. на t :
 - до 100^0C
 - до $100\text{-}200^0\text{C}$
 - над 200^0C

- 5.Да се определи Е действ., Δt – грешката между двата уреда – термодвойки и живачния термометър.
- 6.По данните от таблицата начертайте графика $T_{\text{изм}}$ и Δt . За да се получи графика е необходимо $T_{\text{изм}}$ и Δt да имат еднакви мащаби.
- 7.Въз основа на получените резултати направете изводи.
- 8.При изпълнение на заданието да се спазват изискванията по ТБ.
- 9.За проведеното упражнение съставете протокол по образец.

ПГЯЕ “ИГОР В. КУРЧАТОВ” – ГР.КОЗЛОДУЙ

ИНСТРУКЦИОННА КАРТА №5

I. Задача на изпълнение:

Измерване на Р с течностен манометър

Във връзка с изпълнение на горната задача направете следното:

- 1.Избройте и обяснете видовете уреди за измерване на Р.
- 2.По дадена схема обяснете принципа на работа и реда на изпълнение на упражнението.
- 3.Направете 5 броя измервания при различни стойности на налягането.
- 4.Да се определи действителната височина на стълба течност.
- 5.Да се определи Р ман. и Р абс. Получените резултати да се нанесат в таблица.
- 6.При изпълнение на заданието да се спазват изискванията по ТБ.
- 7.За проведеното упражнение съставете протокол по образец.

ПГЯЕ “ИГОР В. КУРЧАТОВ” – ГР.КОЗЛОДУЙ

ИНСТРУКЦИОННА КАРТА №6

I. Задача на изпълнение:

Измерване на P с манометър

Във връзка с изпълнение на задачата направете следното:

- 1.Обяснете принципа на работа на манометрите и начертайте схема.
- 2.По зададена схема на лаб.упр. обяснете принципа на последователността на работа.
- 3.Да се измерят 5 стойности на P :
 - две стойности на манометър;
 - три стойности на вакууметър.
- 4.Да се определи P абс., като се има предвид стойността на P бар.
- 5.Да се превърнат получените стойности в P_a .
- 6.Изводи.
7. При изпълнение на заданието да се спазват изискванията по ТБ.
8. За проведеното упражнение съставете протокол по образец.

ПГЯЕ “ИГОР В. КУРЧАТОВ” – ГР.КОЗЛОДУЙ

ИНСТРУКЦИОННА КАРТА №7

I. Задача на изпълнение:

Измерване на разход с измервателни резервоари

Във връзка с изпълнение на горната задача направете следното:

- 1.Избройте видовете уреди за измерване на разход:
 - обяснете принципа на действие на скорост водомери;
 - дроселиращите устройства.
- 2.По зададена схема обяснете последователността на работа.
- 3.Направете 5 бр. измервания при различни нива на течността в резервоара.
- 4.Да се определи общия разход G .
- 5.Да се определи Δ /грешката/.
- 6.Резултатите нанесете в таблица.