



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

МИНИСТЪР

ЗАПОВЕД

№ РД 09-21 / 04.01.2008 г.

На основание чл. 36, ал. 2 от Закона за професионалното образование и обучение, във връзка с чл. 42, ал. 1 и ал. 2 от Наредба № 3 от 2003 г. за системата на оценяване, при спазване изискванията на чл. 66, ал. 1 и ал. 2 от Административнопроцесуалния кодекс и във връзка с организирането и провеждането на държавните изпити за придобиване на професионална квалификация за професията

УТВЪРЖДАВАМ

Национална изпитна програма за провеждане на държавни изпити за придобиване на втора степен на професионална квалификация за професия **код 522040 МОНТЪОР НА ЕНЕРГИЙНИ СЪОРЪЖЕНИЯ И ИНСТАЛАЦИИ**, специалност **код 5220401 ТОПЛОЕНЕРГЕТИКА** от професионално направление **код 522 Електротехника и енергетика**, от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Контрол по изпълнението на заповедта възлагам на Кирчо Атанасов – заместник-министър.

ДАНИЕЛ ВЪЛЧЕВ
ЗАМЕСТИК МИНИСТЪР-ПРЕДСЕДАТЕЛ И
МИНИСТЪР НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

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

	Код по СППОО	Наименование
Професионално направление	522	ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕНЕРГЕТИКА
Професия	522040	МОНТЪОР НА ЕНЕРГИЙНИ СЪОРЪЖЕНИЯ И ИНСТАЛАЦИИ
Специалност	5220401	ТОПЛОЕНЕРГЕТИКА

Утвърдена със заповед № РД 09-21 / 04.01.2008 г.

София, 2008 година

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Националната изпитната програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и по практика за придобиване **втора** степен на професионална квалификация по професията код **522040 Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации**, специалност код **5220401 Топлоенергетика** от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Целта на настоящата национална изпитна програма е да определи единни критерии за оценка на професионалните компетенции на обучаваните, изискващи се за придобиване **втора** степен по изучаваната професия код **522040 Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации**, специалност код **5220401 Топлоенергетика**. Националната изпитната програма е разработена във връзка с чл. 36 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО) в съответствие с Държавното образователно изискване (ДОИ) за придобиване квалификация по професията код **522040 Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации**, специалност код **5220401 Топлоенергетика**, обнародвано в ДВ, бр. 29/05.04.2005 г.

Държавните изпити по теория и по практика на професията се провеждат в съответствие с изискванията на ЗПОО и Наредба № 3 от 15.04.2003 г. за системата на оценяване.

II. СЪДЪРЖАНИЕ НА НАЦИОНАЛНАТА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

Настоящата национална изпитна програма съдържа:

- 1. За държавния изпит по теория на професията/специалността:**
 - а. Изпитните теми с план-тезиса на учебното съдържание.
 - б. Критерии за оценяване.
- 2. За държавния изпит по практика на професията/специалността:**
 - а. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания.
 - б. Критерии за оценяване.
- 3. Система на оценяване**
- 4. Препоръчителна литература.**
- 5. Приложения:**
 - а. Примерен изпитен билет за държавния изпит по теория на професията/специалността.
 - б. Примерно индивидуално практическо задание.

III. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Изпитни теми с план-тезис на учебното съдържание:
2. Критерии за оценяване

Разработени са в съответствие с посочените в ДОИ за придобиване на квалификация по професия код **522040 Монтьор на енергийни съоръжения и инсталации** и са посочени след всяка изпитна тема.

Комисията по оценяване на писмените работи по теория определя за всеки конкретен критерий показатели, чрез които да се диференцира конкретния брой присъдени точки.

**Изпитна тема № 1: ХАРАКТЕРИСТИКА НА ТВЪРДО ГОРИВО.
СЪОРЪЖЕНИЯ ЗА ПОДГОТОВКА НА ТВЪРДИТЕ ГОРИВА ЗА СМИЛАНЕ.
КАМЕРНИ ПЕЩИ ЗА ТВЪРДО ГОРИВО С ТВЪРДО ШЛАКООТДЕЛЯНЕ.
ПРОМИШЛЕН ПАРОГЕНЕРАТОР тип ПКН**

План-тезис: Характеристика на твърдото гориво – състав и баласт. Предварителна подготовка на горивото за смилане, конструкция и принцип на действие на съоръжения за предварителната подготовка: сушилни инсталации, електромагнитен сепаратор, проресващо устройство. Конструкция на камерни пещи за твърдо гориво с твърдо шлакоотделяне и разположение на горелките в тях. Устройство и принцип на действие на промишлен парогенератор с нефта (ПКН). Ремонт на барабанно-топкова мелница. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на промишлени нафтови парогенератори. Работна заплата.

Приложна задача: Обяснете устройството и принципът на действие на различните видове дробилки и анализирайте предимствата и недостатъците им.

Дидактически материали:

- схеми на съоръженията за предварителна подготовка на горивото за смилане;
- схеми на дробилки;
- схема на парогенератор ПКН.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва състава на твърдото гориво.	6
2.	Обяснява предварителната подготовка на твърдото гориво за смилане.	3
3.	Обяснява съоръженията за предварителната подготовка на горивото за смилане.	8
4.	Описва пещите за твърдо гориво с твърдо шлакоотделяне.	6
5.	Обяснява устройство и действието на промишлен парогенератор ПКН.	7
6.	Обяснява ремонта на барабанно-топкова мелница	6
7.	Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на промишлени нафтови парогенератори	6
8.	Обяснява същността на работната заплата.	6
9.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

Изпитна тема № 2: СИСТЕМИ ЗА ПРАХОПРИГОТВЯНЕ. ЕЛЕМЕНТИ. ПРОМИШЛЕН ПАРОГЕНЕРАТОР тип ПКМ

План-тезис: Видове системи за прахоприготвяне, елементи на технологичните схеми за подготовка на твърдото гориво за изгаряне с барабанно-топкова и чукова мелница и предназначение на елементите. Конструкция и принцип на действие на съоръженията от прахоприготвящата система. Класификация на мелниците. Устройство и действие на промишлен парогенератор с мазут (ПКМ). Ремонт на чукова мелница. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на промишлени мазутни парогенератори. Потребности и блага.

Приложна задача: Обяснете:

- технологичната схема за подготовка на твърдото гориво за изгаряне с вентилаторна мелница.
- технологичната схема за подготовка на твърдото гориво за изгаряне с вентилаторна мелница и отделяне на бриди.

Дидактически материали:

- технологични схеми за подготовка на твърдото гориво за изгаряне: с барабанно-топкова, чукова и вентилаторни мелници;
- схеми на подавачи, сепаратори, циклон, прахоконцентратор;
- схема на парогенератор ПКМ.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва технологични схеми за подготовка на твърдото гориво за изгаряне с различни мелници.	9
2.	Описва конструкцията и принципа на действие на съоръженията от прахоприготвящата система.	9
3.	Извършва класификация на мелниците.	3
4.	Обяснява устройство и действието на промишлен парогенератор ПКМ.	6
5.	Обяснява ремонта на чукова мелница	9
6.	Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на промишлени нафтови парогенератори.	6
7.	Обяснява същността на потребности и блага.	6
8.	Решава приложна задача.	12
Общо:		60

Изпитна тема № 3: КАМЕРНИ ПЕЩИ ЗА ТВЪРДО ГОРИВО С ТЕЧНО ШЛАКООТДЕЛЯНЕ. ГОРИВНИ УСТРОЙСТВА ЗА ТВЪРДО ГОРИВО. ШЛАКООТДЕЛЯЩИ УСТРОЙСТВА

План-тезис: Устройство и принцип на действие на печи с отделяне на сгуриятa в течно състояние – еднокамерни и двукамерни. Конструкция и принцип на действие на горивните устройства за прахообразно твърдо гориво. Конструкция и принцип на действие на шлакоотделящите устройства – с шнек, със скрепков транспортър. Ремонт на съоръжения за почистване на димните газове. Основни изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на камерни печи, шлакоотделящи и горивни устройства. Производствен процес.

Приложна задача: Анализирайте предимствата и недостатъците на различните видове пепелуловители.

Дидактически материали:

- схеми на горелки;
- схеми на шлакоотделящи устройства;
- схеми на еднокамерна и двукамерна пещ.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Обяснява конструктивните особености на пещите с течно шлакоотделяне.	8
2.	Обяснява конструкцията и принципа на действие на горивните устройства.	9
3.	Обяснява конструктивните особености и принципа на действие на шлакоотделящите устройства.	9
4.	Обяснява ремонта на съоръженията за почистване на димните газове.	10
5.	Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на камерни печи, шлакоотделящи и горивни устройства	6
6.	Обяснява организацията на производствения процес.	6
7.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

Изпитна сема № 4: ПРАВОТОВИ ПАРОГЕНЕРАТОРИ РАБОТЕЩИ С ТЕЧНО ГОРИВО

План-тезис: Принципна технологична схема за изгаряне на течно гориво – елементи и принцип на действие. Камерни пещи за течно гориво: разположение на горелките, конструктивни особености, характеристика на горивния процес. Устройство и принцип на действие на правотоков парогенератор тип ”Рамзин”. Особенности на екранната система на правотоков парогенератор. Повреди и ремонт на изпарителна система. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на изпарителна система. Пазарно равновесие.

Приложна задача: Анализирайте предимствата и недостатъците на различните видове правотокови парогенератори.

Дидактически материали:

- схема на инсталация за подготовка за изгаряне на течно гориво;
- схема на правотоков парогенератор тип ”Рамзин”.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Обяснява принципната технологична схема за изгаряне на течно гориво.	8
2.	Обяснява конструкцията и разположението на горелките за пещи с течно гориво.	5
3.	Обяснява характеристиката на горивния процес при камерни пещи за течно гориво	4
4.	Обяснява устройство и действие на правотоков парогенератор тип ”Рамзин”.	7
5.	Обяснява особеностите на екранната система на правотоков парогенератор	6
6.	Обяснява повредите и ремонта на изпарителната система	6
8.	Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на изпарителна система.	6
9.	Обяснява същността на пазарното равновесие.	6
10.	Решава приложната задача.	12
	Общо:	60

Изпитна тема № 5: ПАРОПРЕГРЕВАТЕЛИ В ЕНЕРГИЙНИЯ ПАРОГЕНЕРАТОР

План-тезис: Предназначение, видове паропрегреватели и материали за изработка. Конструктивни особености на радиационни, полурadiационни и конвективни паропрегреватели. Укрепване на паропрегреватели. Регулиране температурата на прегрятата пара: необходимост от регулиране, методи и начини за регулиране. Повреди и ремонт на паропрегреватели. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на паропрегреватели. Видове икономически системи.

Приложна задача: Обяснете устройството и принципът на действие на впръскващ и повърхностен пароохладител.

Дидактически материали:

- схеми на различни начини на регулиране температурата на прегрятата пара;
- схеми на укрепване на паропрегреватели;
- схеми на впръскващ и повърхностен пароохладител.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Обяснява предназначението,видовете паропрегреватели и материалите за изработка	3
2.	Обяснява конструкцията на различните видове паропрегреватели.	6
3.	Описва укрепването на паропрегревателите.	5
4.	Обяснява необходимостта от регулиране на температурата на прегрятата пара.	3
5.	Изброява и описва методите за регулиране температурата на прегрятата пара.	3
6.	Обяснява начините за регулиране на температурата на прегрятата пара.	7
7.	Описва повреди по паропрегревателите.	3
8.	Обяснява ремонта на паропрегревателите.	6
9.	Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж,демонтаж и ремонт на паропрегреватели.	6
10.	Описва видовете икономически системи.	6
11.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

Изпитна тема № 6: НИСКОТЕМПЕРАТУРНИ НАГРЕВНИ ПОВЪРХНОСТИ В ПАРОГЕНЕРАТОРА

План-тезис: Предназначение и видове водоподгреватели. Устройство и работа на водоподгреватели. Укрепване на водоподгреватели. Предназначение и видове въздухоподгреватели. Устройство и действие на тръбен въздухоподгревател. Устройство и действие на регенеративен въздухоподгревател. Ремонт на водоподгревател. Ремонт на тръбен въздухоподгревател. Ремонт на регенеративен въздухоподгревател. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на водоподгреватели въздухоподгреватели. Централна банка.

Приложна задача: Анализирайте причините за поява на корозия по тръбите на въздухоподгревателя и обяснете начините за преодоляване на появата ѝ.

Дидактически материали:

- схеми на въздухоподгреватели;
- схеми на укрепване на водоподгревател;
- схеми за защита от износване на тръбите на въздухоподгревател и приспособления за демонтаж на тръбни вставки;
- схеми на уплътнения и компенсатори на тръбен въздухоподгревател.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Изброява видовете водоподгреватели и дефинира предназначението им.	3
2.	Обяснява работата на водоподгревателя.	4
3.	Обяснява укрепването на водоподгревателя.	4
4.	Изброява видовете въздухоподгреватели и дефинира предназначението им.	3
5.	Обяснява работата на тръбен въздухоподгревател.	4
6.	Обяснява работата на регенеративен въздухоподгревател.	4
7.	Обяснява ремонта на водоподгревател	5
8.	Обяснява ремонта на тръбен въздухоподгревател	5
9.	Обяснява ремонта на регенеративен въздухоподгревател .	4
10.	Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на водоподгреватели и въздухоподгреватели	6
11.	Описва дейността на централната банка.	6
12.	Решава приложната задача.	12
	Общо:	60

Изпитна тема № 7: ЕНЕРГИЕН ПАРОГЕНЕРАТОР С ЕСТЕСТВЕНА ЦИРКУЛАЦИЯ. ПОДГОТОВКА ЗА ИЗГАРЯНЕ НА ГАЗООБРАЗНИ ГОРИВА. ГОРИВНИ УСТРОЙСТВА

План-тезис: Устройство и принцип на действие на енергиен парогенератор с естествена циркулация. Елементи и принцип на действие на технологичната схема на инсталация за подготовка за изгаряне на природен газ. Горивни устройства за течно и газообразно гориво – предназначение, видове, конструктивни особености и принцип на действие. Подготвителни работи при въвеждане на парогенератора в ремонт. Контрол на метала. Изисквания за безопасна работа на съоръженията от горивното стопанство за газообразно гориво и горивните устройства за течно и газообразно гориво. Банкова система.

Приложна задача: Сравнете изпарителните системи на барабанен и правотоков парогенератор тип „Рамзин” и посочете предимствата и недостатъците на правотоковите парогенератори.

Дидактически материали:

- принципна схема на инсталация за подготовка за изгаряне на природен газ;
- схеми на газомазутни горелки;
- схеми на барабанен и правотоков парогенератор тип „Рамзин”.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Обяснява устройството и принципът на действие на енергиен парогенератор с естествена циркулация.	7
2.	Обяснява технологичната схема на горивно стопанство за газообразно гориво.	6
3.	Дефинира предназначението и изброява видовете горивни устройства за течно и газообразно гориво.	3
4.	Обяснява конструктивните особености и принципа на действие на газомазутните горивни устройства.	4
5.	Изброява етапите за подготовка при въвеждане на парогенератора в ремонт.	4
6.	Обяснява подготовката при въвеждане на парогенератора в ремонт.	7
7.	Обяснява методите за контрол на метала.	5
8.	Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на съоръженията от горивното стопанство за газообразно гориво и горивните устройства за течно и газообразно гориво.	6
9.	Описва същността на банковата система.	6
10.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

Изпитна тема № 8: ТЕХНОЛОГИЧНИ И КОНСТРУКТИВНИ СХЕМИ НА ЕНЕРГИЙНИ ПАРОГЕНЕРАТОРИ. НОСЕЩА КОНСТРУКЦИЯ И ТОПЛИННА ИЗОЛАЦИЯ

План-тезис: Определение за технологична схема. Технологични схеми на парогенератора. Конструктивни схеми на парогенератори. Носеща конструкция на парогенератора: предназначение, видове, основни елементи, носеща конструкция, окачване. Топлинна изолация на печта и газоходите: предназначение, видове изолационни материали. Защита на металните димоходи от корозия и абразивно износване. Ремонт на газоходите. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на носеща конструкция на енергийните парогенератори. Същност и функции на търговията.

Приложна задача: Анализиратے разположението на нагревните повърхнини по хода на димните газове и проследете технологичните процеси по пътя на въздуха, водата и парата за технологична схема на парогенератор за високи и повишени параметри на парата.

Дидактически материали:

- схеми на основните елементи на носещата конструкция;
- схеми на изолация;
- технологична схема на парогенератор за високи и повишени параметри на парата.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Дефинира понятието технологична схема.	3
2.	Обяснява технологичните и конструктивни схеми на парогенератори.	6
3.	Дефинира предназначението и изброява видовете носеща конструкция на парогенератора.	3
4.	Обяснява основните елементи на носещата конструкция и нейното окачване.	5
5.	Дефинира предназначението и изброява видовете топлинна изолация.	6
6.	Обяснява защитата на металните димоходи от корозия и абразивно износване.	6
7.	Обяснява ремонта на газоходите.	7
8.	Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на носеща конструкция на енергийните парогенератори	6
9.	Обяснява същността и функции на търговията.	6
10.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

Изпитна тема № 9: БАРАБАН И ВЪТРЕШНОБАРАБАНИ УСТРОЙСТВА В ПАРОГЕНЕРАТОРА. ЦИРКУЛАЦИЯ НА ВОДАТА В ПАРОГЕНЕРАТОРИТЕ

План-тезис: Необходимост от получаване на чиста пара. Методи за получаване на чиста пара. Вътрешнобарабанен циклон – предназначение, конструкция, принцип на действие. Промиване на парата с подхранваща вода. Структура на движението на паро-водни смеси – предимства и недостатъци. Циркулационен контур – видове. Ремонт на барабана на парогенератора. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на барабана. Същност и функции на цените.

Приложна задача: Обяснете работата на съоръженията за почистване на нагревните повърхности от страна на димните газове: парни обдухващи устройства, вибрационно почистващо устройство и дробинково почистващо устройство.

Дидактически материали:

- схема на циркулационен контур;
- схема на вътрешнобарабанен циклон;
- схема на паропромиващо устройство;
- схеми на: парни обдухващи устройства, вибрационно почистващо устройство и дробинково почистващо устройство.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Дефинира необходимостта от получаване на чиста пара.	3
2.	Изброява методите за получаване на чиста пара.	3
3.	Дефинира предназначението и обяснява конструкцията и принципа на действие на вътрешнобарабанния циклон.	6
4.	Обяснява предназначението и схемата на промиването на парата с подхранваща вода.	4
5.	Изброява структурите на движение на паро-водна смес и обяснява предимствата и недостатъците.	6
6.	Дефинира понятието циркулационен контур и изброява видовете.	6
7.	Обяснява ремонта на барабана на парогенератора и посочва последиците от неспзване на правилата.	8
8.	Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на барабана.	6
9.	Обяснява същността и функции на цените.	6
10.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

Изпитна тема №10: ПРЕОБРАЗУВАНЕ ЕНЕРГИЯТА НА ПАРАТА В АКТИВНО ТУРБИННО СЪПАЛО. ЕНЕРГИЙНИ ЗАГУБИ В ДЮЗОВИЯ АПАРАТ И В РАБОТНИТЕ ЛОПАТКИ

План-тезис: Активно турбинно съпало – определение. Ефективност на съпалото. Сили, действащи в активното съпало. Скоростни триъгълници в активното съпало – видове скорости, които образуват скоростния триъгълник; последователност при построяване на входящ и изходящ скоростен триъгълник. Енергийни загуби в дюзовия апарат на съпалото – видове. Енергийни загуби в лопатките на съпалото – видове. Периферен коефициент на полезно действие (к.п.д.) на турбинното съпало. Демонтаж, ремонт и монтаж на турбинни дискове. Определяне техническото състояние на лопатките при ремонт. Подмяна на работни лопатки – подготовка за прелопатване, монтиране на нови лопатки. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на турбинни дискове и работни лопатки. Пари и валута.

Приложна задача: Постройте в мащаб скоростните триъгълници на активно турбинно съпало по зададени: ъгъл α_1 , входяща абсолютна скорост c_1 , периферна скорост u , скоростен коефициент на загубите на енергия в междулопатъчния канал ψ . Определете: входящата относителна скорост и изходящата абсолютна скорост.

Дидактически материали: няма.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Дефинира активно турбинно съпало.	2
2.	Анализира ефективността на активното съпало в зависимост от периферната скорост.	4
3.	Обяснява какви сили действат в активното съпало.	3
4.	Изброява видовете скорости. Обяснява построяването на скоростните триъгълници.	5
5.	Изброява и обяснява основните загуби в дюзовия апарат.	4
6.	Изброява и обяснява основните загуби в работните лопатки.	4
7.	Дефинира понятието периферен к.п.д. Обяснява зависимостта на периферния к.п.д. от отношението между периферната и абсолютната скорост.	4
8.	Обяснява особеностите при демонтаж, ремонт и монтаж на турбинните дискове	5
9.	Обяснява подготовката за прелопатване, разлопатването и монтажа на нови лопатки и посочва последиците от неспзване на правилата.	5
10.	Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на турбинни дискове и работни лопатки	6
11.	Обяснява функцията на парите и валутата.	6
12.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

Изпитна тема № 11: ПРЕОБРАЗУВАНЕ ЕНЕРГИЯТА НА ПАРАТА В РЕАКТИВНО ТУРБИННО СЪПАЛО. ЕНЕРГИЙНИ ЗАГУБИ В ТУРБИННО СЪПАЛО

План-тезис: Реактивно турбинно съпало – определение. Степен на реактивност. Влияние на степента на реактивност върху коефициента на полезно действие (к.п.д.). Сили, действащи в реактивното съпало. Скоростни триъгълници в реактивното съпало – видове скорости, които образуват скоростния триъгълник; последователност при построяване на входящ и изходящ скоростен триъгълник. Процес на разширение на парния поток в реактивно съпало, графично изобразяване в h-s диаграма. Енергийни загуби в турбинното съпало – от триене и вентилации, от пропуски на пара в аксиалната и радиалната хлабина. Особености при работа на съпалата с влажна пара и методи за намаляване на ерозионното износване на лопатките. Демонтаж, ремонт, монтаж и центроване на диафрагми и обойми. Изисквания за безопасна работа при монтаж,демонтаж и ремонт на диафрагми и обойми. Данъци.

Приложна задача: Постройте в мащаб скоростните триъгълници на реактивно турбинно съпало по зададени:ъгъл α_1 , входяща абсолютна скорост c_1 , периферна скорост u , скоростен коефициент на загубите на енергия в междулопатъчния канал ψ . Определете входящата относителна скорост и изходящата абсолютна скорост.

Дидактически материали: няма.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Дефинира реактивно турбинно съпало.	2
2.	Дефинира степен на реактивност и анализира влиянието ѝ върху к.п.д.	3
3.	Обяснява какви сили действат в реактивното съпало.	4
4.	Изброява видовете скорости. Обяснява построяването на скоростните триъгълници.	4
5.	Построява и обяснява процесът на разширение на парния поток в реактивно турбинно съпало.	3
6.	Обяснява основните загуби в турбинното съпало.	4
7.	Обяснява особеностите в работата на съпалата с влажна пара и методите за намаляване на ерозионното износване на лопатките.	6
8.	Обяснява особеностите при демонтаж и ремонт на диафрагми и обойми.	5
9.	Обяснява центроването на диафрагми и обойми	5
10.	Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж,демонтаж и ремонт на диафрагми и обойми.	6
11.	Обяснява същността и функцията на данъците.	6
12.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

**Изпитна тема № 12: ЕДНОСТЪПАЛНА АКТИВНА ПАРНА ТУРБИНА.
МАСЛЕНА СИСТЕМА НА ТУРБИНАТА**

План-тезис: Устройство и принцип на действие на едностъпална активна парна турбина. Графично изобразяване на изменението на скоростта и налягането в проточния канал на турбината. Процес на разширение на парния поток, графично изобразяване в h-s диаграма. Коефициент на полезно действие (к.п.д.) на парната турбина – видове. Маслена система на парната турбина – предназначение, елементи, принцип на действие. Неизправности и ремонт на съоръжения от маслената система – зъбна, винтова и центробежна маслени помпи, регулиращи клапани, обратни клапани. Изисквания за безопасна работа при монтаж,демонтаж и ремонт на съоръженията от маслената система.Търсене и предлагане на стоки.

Приложна задача: Постройте процесът на разширение на парния поток в h-s диаграма за едностъпална активна парна турбина по зададени: начални параметри на парата (температура и налягане), изходящо налягане, загуби на енергия в турбината и определете вътрешният относителен к.п.д.

Дидактически материали:

- h-s диаграма
- схема на едностъпална активна парна турбина;
- схема на маслена система на парна турбина.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Обяснява устройството и действието на едностъпална активна парна турбина.	6
2.	Изобразява изменението на скоростта и налягането в проточния канал на турбината.	3
3.	Построява процеса на разширение на парния поток.	4
4.	Обяснява построяването на процеса на разширение.	4
5.	Изброява видовете к.п.д., които се използват при оценка качествата на турбината и ги дефинира.	3
6.	Обяснява предназначението, елементите и действието на маслената система.	7
7.	Обяснява неизправностите на съоръженията от маслената система.	3
8.	Обяснява ремонта на съоръженията от маслената система	6
9.	Обяснява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на съоръженията от маслената система.	6
10.	Обяснява същността и функцията на търсенето и предлагането на стоки.	6
11.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

Изпитна тема № 13: АКТИВНА ПАРНА ТУРБИНА СЪС СЪПАЛА НА СКОРОСТИ. УПЛЪТНЕНИЯ В ТУРБИНАТА

План-тезис: Предпоставки за създаването им. Устройство и принцип на действие на активна парна турбина със съпала на скорости. Графично изобразяване на изменението на скоростта и налягането в проточния канал на турбината. Степен на парциалност при активна парна турбина със съпала на скорости. Процес на разширение на парния поток, графично изобразяване в $h-s$ диаграма. Уплътнения в парната турбина – видове. Работа на лабиринтни уплътнения. Материали за изработване на уплътнения. Конструкции на лабиринтни уплътнения. Ремонт на твърди лабиринтни уплътнения. Ремонт на еластични лабиринтни уплътнения. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на лабиринтни уплътнения. Инфлация.

Приложна задача: По зададени: теоретичен топлинен пад, степен на реактивност в първия ред работни лопатки, направляващия апарат и втория ред работни лопатки, скоростен коефициент ϕ , среден диаметър на съпалото и обороти на турбината за двувенечно турбинно съпало, определете: теоретичните топлинни падове за дюзовия апарат, първия ред работни лопатки, направляващия апарат и втория ред работни лопатки; теоретичната и действителната абсолютна скорост на парата на изхода на дюзите; периферната скорост на съпалото.

Дидактически материали:

- методика за пресмятане на турбинно съпало;
- схема на активна парна турбина със съпала на скорости.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Анализира теоретичните предпоставки за създаване на такъв тип турбини.	3
2.	Обяснява устройството и действието на активна парна турбина със съпала на скорости.	6
3.	Изобразява изменението на скоростта и налягането в проточния канал на турбината.	3
4.	Дефинира понятието степен на парциалност.	2
5.	Построява процеса на разширение на парния поток, обяснява начина на построяване.	3
6.	Изброява видовете уплътнения в парната турбина.	3
7.	Обяснява принципа на работа на лабиринтно уплътнение.	3
8.	Изброява материалите за изработка на уплътненията.	3
9.	Обяснява ремонта на твърди лабиринтни уплътнения.	5
10.	Обяснява ремонта на еластични лабиринтни уплътнения.	5
11.	Обяснява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на лабиринтни уплътнения.	6
12.	Обяснява същността на инфлацията.	6
13.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

Изпитна тема № 14: МНОГОСТЪПАЛНА ПАРНА ТУРБИНА СЪС СТЬПАЛА НА НАЛЯГАНЕ. ДЮЗИ, ДИАФРАГМИ И ОБОЙМИ В ТУРБИНАТА

План-тезис: Предпоставки за създаването им. Устройство и принцип на действие на многостъпална парна турбина със стъпала на налягане. Графично изобразяване на изменението на скоростта и налягането в проточния канал на турбината. Процес на разширение на парния поток, графично изобразяване в h - s диаграма. Дюзи, диафрагми и обойми на парната турбина – видове, конструктивни особености, материали за изработка. Демонтаж, ремонт, монтаж и центроване на диафрагми и обойми. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на дюзи, диафрагми и обойми. Същност и функция на националния доход

Приложна задача: По зададени: теоретичен топлинен пад h_0 , степен на реактивност в работните лопатки ρ , скоростен коефициент φ , абсолютна входяща скорост c_0 , среден диаметър на стъпалото d_{cp} и обороти n на турбината за турбинно стъпало, определете: теоретичният топлинен пад за дюзовия апарат и работните лопатки; фиктивната теоретичната и действителната абсолютна скорост на парата на изхода на дюзите; периферната скорост на стъпалото.

Дидактически материали:

- методика за пресмятане на турбинно стъпало;
- схема на многостъпална парна турбина със стъпала на налягане.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Анализира теоретичните предпоставки за създаване на такъв тип турбини.	3
2.	Обяснява устройството и действието на многостъпална парна турбина със стъпала на налягане.	7
3.	Изобразява и анализира изменението на скоростта и налягането в проточния канал на турбината.	3
4.	Построява процеса на разширение на парния поток, обяснява начина на построяване.	4
5.	Обяснява предназначението, конструкциите и материалите за изработка на дюзите.	4
6.	Обяснява предназначението, конструкциите и материалите за изработка на диафрагми и обойми	4
7.	Обяснява особеностите при демонтаж и ремонт на диафрагми и обойми.	5
8.	Обяснява центроването на диафрагми и обойми.	5
9.	Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на дюзи, диафрагми и обойми.	6
10.	Обяснява същността и функцията на националния доход.	6
11.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

Изпитна тема № 15: МНОГОСТЪПАЛНА РЕАКТИВНА ТУРБИНА. РОТОРИ НА ТУРБИНИТЕ

План-тезис: Реактивен принцип на действие-определение. Степен на реактивност-определение. Устройство и принцип на действие на многостъпална реактивна парна турбина. Графично изобразяване на изменението на скоростта и налягането в проточния канал на турбината. Работни лопатки – видове, конструктивни особености, начини на закрепване, материали за изработка. Ротори на парните турбини –предназначение,видове, конструктивни особености, материали за изработка. Статично балансиране на ротори. Динамично балансиране на ротори. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на ротора на турбината. Държавен бюджет.

Приложна задача: Постройте процесът на разширение на парния поток в h-s диаграма за едностъпална реактивна парна турбина по зададени:начални параметри на парата (температура и налягане), налягане на изхода на дюзите, изходящо налягане, загуби на енергия в дюзите и в работните лопатки на турбината и определете вътрешният относителен коефициент на полезно действие (к.п.д.).

Дидактически материали:

- h-s диаграма;
- схема на многостъпална реактивна парна турбина;
- схеми на турбинни ротори.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Дефинира реактивен принцип на действие.	3
2.	Дефинира понятието степен на реактивност.	3
3.	Обяснява устройството и действието на многостъпална реактивна парна турбина.	3
4.	Изобразява и анализира изменението на скоростта и налягането в проточния канал на турбината.	3
5.	Обяснява предназначението, видовете работни лопатки, начините на закрепване и материалите за изработката им.	3
6.	Обяснява предназначението , натоварванията на ротора и материалите за изработка на роторите.	3
7.	Изброява и обяснява видовете ротори за активни парни турбини.	3
8.	Обяснява конструктивните особености на роторите за реактивни парни турбини.	3
9.	Обяснява методът за извършване на статично балансиране.	6
10.	Обяснява методите за извършване на динамично балансиране.	6
11.	Обяснява изискванията за безопасна работа при монтаж,демонтаж и ремонт на ротора на турбината.	6
12.	Обяснява същността и функцията на държавния бюджет.	6
13.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

Изпитна тема №16: МНОГОСТЪПАЛНА ПАРНА ТУРБИНА С ПАРООТНЕМАНИЯ. СИЛИ В МНОГОСТЪПАЛНИТЕ ПАРНИ ТУРБИНИ

План-тезис: Предназначение на пароотнеманията. Нерегулируемо пароотнемане. Регулируемо пароотнемане. Конструктивни особености на турбина с едно регулируемо пароотнемане. Предназначение и конструктивни особености на турбина с две регулируеми пароотнемания. Процес на разширение на парата в турбина с две регулируеми пароотнемания. Сили в многостъпалните парни турбини – видове аксиални сили, определяне на общата аксиална сила, методи за намаляване на аксиалната сила. Ремонт на роторите на турбината. Центроване на ротори по полусъединители. Центроване на ротори по уплътнения. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на ротора на турбината. Заплащане на труда.

Приложна задача: По зададени: теоретичен топлинен пад, степен на реактивност в работните лопатки, скоростен коефициент ϕ , c_0 , среден диаметър на стъпалото и обороти на турбината за турбинно стъпало, определете: теоретичният топлинен пад за дюзовия апарат и работните лопатки; фиктивната, теоретичната и действителната абсолютна скорост на парата на изхода на дюзите; периферната скорост на стъпалото.

Дидактически материали:

- методика за пресмятане на турбинно стъпало;
- схема на парна турбина с едно и с две регулируеми пароотнемания.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Обяснява предназначението на нерегулируемите пароотнемания.	2
2.	Обяснява предназначението на регулируемите пароотнемания.	2
3.	Обяснява конструкцията и действието на турбина с едно регулируемо пароотнемане.	3
4.	Обяснява конструктивни особености на турбина с две регулируеми пароотнемания.	3
5.	Построява и обяснява процесът на разширение на парата в h-s диаграма за турбина с две регулируеми пароотнемания.	3
6.	Изброява силите в парната турбина, породени от протичане на парата през междулопатъчните канали.	2
7.	Изброява и обяснява видовете аксиални сили и начина на определяне на общата аксиална сила.	3
8.	Изброява и обяснява методите за намаляване на аксиалната сила.	3
9.	Обяснява ремонта на ротора на турбината и посочва последиците от неспзване на правилата.	5
10.	Обяснява центроването на роторите по полусъединителите.	5
11.	Обяснява центроването на роторите по уплътненията.	5
12.	Обяснява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на ротора на турбината.	6
13.	Обяснява ролята и начините за заплащане на труда.	6
14.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

Изпитна тема № 17: РЕГУЛИРАЩА СИСТЕМА В ПАРНАТА ТУРБИНА. ЗАЩИТНИ СИСТЕМИ В ТУРБИНАТА. ЛАГЕРИ В ПАРНАТА ТУРБИНА

План-тезис: Предназначение на регулиращата система. Основни начини за регулиране. Схема с пряко регулиране. Схема с непряко регулиране. Схема за регулиране на турбина с регулируемо пароотнемане. Защитни системи в парната турбина – автомат за безопасност, защита за изместване на ротора, защита при повишаване на налягането в кондензатора. Лагери в парната турбина – предназначение, видове натоварвания, конструктивни особености на радиален и аксиален лагер. Ремонт на радиални лагери. Ремонт на аксиални лагери. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на лагерите. Производствени фактори.

Приложна задача: Да се построи процесът на разширение на парния поток в h-s диаграма за едностъпална реактивна парна турбина по зададени: начални параметри на парата (температура и налягане), налягане на изхода на дюзите, изходящо налягане, загуби на енергия в дюзите и в работните лопатки на турбината и да се определи вътрешният относителен коефициент на полезно действие (к.п.д.).

Дидактически материали:

- h-s диаграма
- схема на регулираща система на турбина с пряко регулиране;
- схема на регулираща система на турбина с непряко регулиране;
- схема на регулираща система на турбина с едно регулируемо пароотнемане;
- схеми на радиален и аксиален лагер;
- схема на автомат за безопасност.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Обяснява предназначението на регулиращата система.	3
2.	Изброява и обяснява видовете регулиране на парните турбини.	3
3.	Обяснява схема с пряко регулиране.	3
4.	Обяснява схема с непряко регулиране.	4
5.	Обяснява особености на схема на регулиране на турбина с регулируемо пароотнемане.	4
6.	Изброява и обяснява видовете защитни системи в парните турбини.	3
7.	Обяснява предназначението и видовете натоварвания в лагерите.	3
8.	Обяснява конструктивните особености на радиален и аксиален лагер в турбината.	3
9.	Обяснява ремонта на аксиални лагери.	5
10.	Обяснява ремонта на радиални лагери.	5
11.	Изброява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на лагерите.	6
12.	Обяснява същността на производствените фактори.	6
13.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

**Изпитна тема № 18: ОХЛАДИТЕЛНА УРЕДБА НА ПАРНАТА
ТУРБИНА.СЪЕДИНИТЕЛИ**

План-тезис: Предназначение на охладителната уредба. Кондензатор. Видове кондензатори. Видове техническо водоснабдяване. Ежектори: предназначение, видове, принцип на действие. Съединители: предназначение, видове, конструктивни особености. Корпус на парната турбина: материали за изработка, натоварвания, термични разширения. Ремонт на кондензатори. Демонтаж, ремонт и монтаж на съединители. Изисквания за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на кондензатори и съединители. Пазарни структури.

Приложна задача: Постройте процесът на разширение на парния поток в h-s диаграма за едностъпална активна парна турбина по зададени: начални параметри на парата (температура и налягане), изходящо налягане, загуби на енергия в турбината и определете вътрешният относителен коефициент на полезно действие (к.п.д.).

Дидактически материали:

- h-s диаграма;
- схема на кондензатор на парна турбина;
- схема на водоснабдяване на кондензатор с охладителна кула;
- схеми на ежектори;
- схеми на съединители на парна турбина;
- схема на термично разширение на турбината.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Обяснява предназначението на охладителната уредба.	3
2.	Обяснява устройството и работата на кондензатора в парната турбина.	3
3.	Изброява и обяснява видовете кондензатори.	3
4.	Изброява и обяснява видовете техническо водоснабдяване.	3
5.	Обяснява предназначението, видовете и конструктивните особености на ежекторите.	4
6.	Обяснява предназначението и изискванията към съединителите в турбината.	3
7.	Обяснява конструктивните особености на съединителите в турбината.	4
8.	Обяснява материалите за изработка, натоварванията и термичните разширения на корпуса на турбината.	3
9.	Обяснява ремонта на кондензната система.	5
10.	Обяснява демонтажа, монтажа и ремонта на различни видове съединители	5
11.	Обяснява изискванията за безопасна работа при монтаж, демонтаж и ремонт на кондензатори и съединители.	6
12.	Описва същността и ролята на пазарните структури.	6
13.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

IV. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания

Чрез държавния изпит по практика на специалността се проверяват и оценяват професионалните умения и компетенции на обучаваните, отговарящи на втора степен на професионална квалификация.

Изпитът по практика се състои в демонстрация на **умения за монтаж, експлоатация и ремонт на спомагателни енергийни съоръжения, системи и инсталации, ремонт на възли от всички видове парни котли и детайли на парните турбини в ТЕЦ.**

Индивидуалните практически задания се разработват от комисия, назначена със заповед на директора/ръководителя.

Индивидуалното изпитно задание съдържа пълното наименование на училището/обучаващата институция, празни редове за попълване имената на обучавания, квалификационната форма, началната дата и началния час на изпита, краен срок на изпита – дата и час, темата на индивидуалното практическо задание и изискванията към крайния резултат от изпълнението на заданието. По решение на комисията могат да се дадат допълнителни указания, които да подпомогнат обучавания при изпълнение на индивидуалното практическо задание.

Броят на изготвените задания трябва да бъде поне с едно повече от броя на явяващите се на изпит.

В деня на изпита всеки ученик изтегля индивидуално практическо задание, включващо конкретна задача за изпълнение и критерии за оценяването ѝ. Всеки обучаван изтегля индивидуалното си практическо задание, в което веднага саморъчно написва трите си имена.

2. Критерии за оценяване

Те са в съответствие с посочените в Държавното образователно изискване за придобиване на квалификация по професията **Монтьор на енергийни съоръжения**, специалност **Топлоенергетика**. За всяко индивидуално практическо задание комисията за провеждане и оценяване на изпита по практика разработва критерии за оценяване и съответните показатели. Посочва се максималният брой точки, които се поставят при пълно, вярно и точно изпълнение на показателя. Ако по критерий **Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда** изпитната комисия оцени с **Не**, на обучавания се поставя крайна оценка **слаб (2)**.

V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Резултатите от обучението се оценяват чрез разработената от учениците **изпитна тема**, която е в съответствие с професионалните компетенции заложили в изпитната програма. Всяка изпитна тема е с комплексен характер и включва учебно съдържание от различни учебни предмети от Раздел Б на учебния план за професията.

Изпитната тема се изтегля в деня, определен за изпита и е една за всички ученици, обучавани по професията. Оценяването на разработените теми се извършва с помощта на критериите, определени за всяка тема и заложили в изпитната програма, като се използват съставените от изпитната комисия конкретни показатели.

Изпълнението на **изпитното задание** се оценява в съответствие с критериите и показателите съставени от изпитната комисия.

Системата за оценяване приложена в изпитната програма е точкова. Сумата от точките за всички критерии за една тема и изпитно задание е 60 точки. За всеки критерий при оценяването на една тема точките са определени съобразно неговата тежест и са максимални. В зависимост от показаните знания, по съответния критерий могат да се получат от нула до изписания максимален брой точки като се приравняват към цифрова оценка по следната формула:

Цифрова оценка = получен общ брой точки от всички критерии :10
(с качествен и количествен показател)

Получената цифрова оценка се изчислява с точност до 0,01.

Оценяването на писмените работи от държавния изпит по теория е в съответствие с чл. 46 от Наредба № 3 за системата на оценяване.

Изпълнението на практическото задание от държавния изпит по практика се оценява в съответствие с чл. 48 от Наредба № 3 за системата на оценяване.

VI. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Йорданов, П., И. Марков. Парогенератори – устройство и експлоатация. Техника, С., 1977
2. Кръстев, Ж., В. Марков, Д. Чоторов. Техническа термодинамика и топлопренасяне. Техника, С., 1987
3. Марков, И., Д. Чоторов, И. Стоилова. Устройство на енергийни агрегати. Техника, С., 1988
4. Опрев, М., Г. Грозев. Водни и парни турбини. Техника, С., 1980
5. Янакиев, В., И. Костадинов. Ремонт на енергийни агрегати. Техника, С., 1989

VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ

1. Райна Димитрова – ПГЕЕ, гр. Гълъбово
2. Живка Георгиева – ПГЕЕ, гр. Гълъбово

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

а) Примерен изпитен билет

.....
(пълно наименование на училището/обучаващата институция)

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА
ЗА ПРИДОБИВАНЕ ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА
КВАЛИФИКАЦИЯ ПО ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА:
код 522040 МОНТЪОР НА ЕНЕРГИЙНИ СЪОРЪЖЕНИЯ
код 5220401 ТОПЛОЕНЕРГЕТИКА**

Изпитен билет № 1

Изпитна тема № 12: Едностъпална активна парна турбина

План-тезис: Устройство и принцип на действие на едностъпална активна парна турбина. Графично изобразяване на изменението на скоростта и налягането в проточния канал на турбината. Процес на разширение на парния поток ,графично изобразяване в h-s диаграма. Коефициент на полезно действие (к.п.д.) на парната турбина-видове. Маслена система на парната турбина: предназначение, елементи, принцип на действие. Неизправности и ремонт на съоръжения от маслената система: зъбна, винтова и центробежна маслени помпи, регулиращи клапани, обратни клапани. Изисквания за безопасна работа. Търсене и предлагане на стоки.

Приложна задача: Да се построи процесът на разширение на парния поток в h-s диаграма за едностъпална активна парна турбина по зададени: начални параметри на парата (температура и налягане), изходящо налягане, загуби на енергия в турбината и да се определи вътрешният относителен коефициент на полезно действие (к.п.д.).

Дидактически материали:

- h-s диаграма;
- схема на едностъпална активна парна турбина;
- схема на маслена система на парна турбина.

Председател на изпитната комисия:
(име, фамилия) (подпис)

Директор/ръководител на обучаващата институция:
(име, фамилия) (подпис)
(печат на училището/обучаващата институция)

б) Примерно индивидуално практическо задание

.....
(пълно наименование на училището/обучаващата институция)

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА
ЗА ПРИДОБИВАНЕ ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА
КВАЛИФИКАЦИЯ ПО ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА:
код 522040 МОНТЪОР НА ЕНЕРГИЙНИ СЪОРЪЖЕНИЯ
код 5220401 ТОПЛОЕНЕРГЕТИКА**

Индивидуално практическо задание № 5

На ученика/обучавания
(трите имена на ученика/обучавания)

от клас/курс, начална дата на изпита: начален час: 8:00 часа
крайна дата на изпита: час на приключване на изпита:
13:00 часа.

Тема 5: Ремонт на възли и детайли от проточната част на парна турбина.
Подготовка за пускане в действие и нормално спиране на подхранваща помпа.

2. Указания (инструкции/ изисквания) за изпълнение на практическото задание:

- да демонстрира (симулира) демонтаж на диафрагми и обойми.
- да демонстрира (симулира) ремонт на диафрагми и обойми
- да демонстрира (симулира) монтаж на диафрагми и обойми
- да демонстрира (симулира) пускане в действие на подхранваща помпа
- да демонстрира (симулира) нормално спиране на подхранваща помпа

УЧЕНИК/ОБУЧАВАН:
(име, фамилия) (подпис)

Председател на изпитната комисия:
(име, фамилия) (подпис)

Директор/ръководител на обучаващата институция:
.....
(име, фамилия) (подпис)
(печат на училището/обучаващата институция)