



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Министър на образованието и науката

ЗА П О В Е Д

№ РД09 - 2021 г.

На основание чл. 36, ал. 2 от Закона за професионалното образование и обучение, във връзка с чл. 2, ал. 1 и 2 от Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането на изпитите за придобиване на професионална квалификация, при спазване изискванията на чл. 66, ал. 1 и 2 от Административнопроцесуалния кодекс

У Т В Ъ Р Ж Д А В А М

Национална изпитна програма за провеждане на държавен изпит за придобиване на трета степен на професионална квалификация за специалност код **5220308** „Възобновяеми енергийни източници“ от професия код **522030** „Техник на енергийни съоръжения и инсталации“ от професионално направление код **522** „Електротехника и енергетика“ съгласно приложението.

София, 2021 г.

Приложение

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

**ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА
ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ
НА ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

	Код по СППОО	Наименование
Професионално направление	522	Електротехника и енергетика
Професия	522030	Техник на енергийни съоръжения и инсталации
Специалност	5220308	Възобновяеми енергийни източници

Утвърдена със Заповед № РД09 - _____ 2021 г.

София, 2021 г.

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Националната изпитна програма е предназначена за провеждане на държавния изпит за придобиване на трета степен на професионална квалификация по специалност код **5220308 „Възобновяеми енергийни източници“**, професия код **522030 „Техник на енергийни съоръжения и инсталации“** от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение. (ЗПОО).

Целта на настоящата изпитна програма е да определи единни критерии за оценка на професионалните компетентности на обучаваните, изискващи се за придобиване на трета степен по изучаваната професия **„Техник на енергийни съоръжения и инсталации“**, специалност **„Възобновяеми енергийни източници“**.

Националната изпитна програма е разработена във връзка с чл. 36 от ЗПОО и чл. 2, ал. 1 и 2 от Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането на изпитите за придобиване на професионална квалификация.

II. СЪДЪРЖАНИЕ НА НАЦИОНАЛНАТА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

За държавен изпит за придобиване на професионална квалификация:

1. Част по теория на професията:
 - 1.1. изпитни теми с кратко описание на учебното съдържание по всяка тема;
 - 1.2. критерии за оценяване на резултатите от обучението по всяка изпитна тема;
 - 1.3. матрица на писмен тест по всяка изпитна тема;
 - 1.4. критерии и показатели за оценяване на дипломния проект и неговата защита.
2. Част по практика на професията:
 - 2.1. указание за съдържанието на индивидуалните задания;
 - 2.2. критериите за оценяване на резултатите от обучението.
3. Система за оценяване.
4. Препоръчителна литература.
5. Приложения:
 - а. изпитен билет - част по теория на професията;
 - б. индивидуално задание по практика;
 - в. указание за разработване на писмен тест; г. индивидуално задание за разработване на дипломен проект;
 - д. указания за съдържанието и оформянето на дипломния проект;
 - е. рамка на рецензия на дипломен проект.

III. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ – ЧАСТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА

1. Изпитни теми, критерии за оценяване на резултатите и матрица на писмен тест по всяка изпитна тема

Изпитна тема № 1: ВЕТРОГЕНЕРАТОРИ СЪС СИНХРОНЕН ГЕНЕРАТОР

Предназначение на основните елементи и принцип на действие на ветрогенератор със синхронен генератор. Правила за избор на ветрогенератор. Технологична карта на извършените от екипа дейности при монтажа/демонтажа. Въвеждане в експлоатация на ветрогенератори - подготовка за пускане и пускане на ветрогенератор (72-часова проба). Изисквания за безопасна работа при обслужване на ветрогенератори при различни технологични режими. Диагностика на ветрогенератори. Специализиран софтуер за експлоатация на ветрогенератори. Планово/аварийно спиране, аварийни ситуации на ветрогенератори. Задължения на оперативния персонал и водене на сменна документация. Екологични изисквания при експлоатация на ветропаркове.

Дидактически материали:

Схеми на ветрогенератор със синхронен генератор.

Технически характеристики на ветрогенератори от различни производители.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 1		Максимален брой точки
1. Описва правилно, с техническа терминология, предназначението на елементите и принципа на действие на ветрогенератор със синхронен генератор.		6
2. Избира правилно ветрогенератор по данни за ветровия потенциал на региона и нуждите на консуматор.		14
3. Изготвя вярно технологична карта на извършените от екипа дейности при монтажа/демонтажа.		12
4. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията. за въвеждане в експлоатация на ветрогенератор.		6
5. Изброява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на ветрогенератори при различни технологични режими.		10
6. Илюстрира с пример (блок схема) приложението на специализирания софтуер при обслужване на ветрогенератор.		14
7. Обяснява вярно признаци и причини за повреди и неизправности в системата на ветрогенератор със синхронен генератор.		10
8. Сравнява обосновано процедурите за планово и аварийно спиране на ветрогенератор, при спазване на технологичния ред.		14

9. Обяснява вярно задълженията на оперативния персонал и отговорността за водене на сменната документация.	10
10. Обяснява правилно екологичните изисквания при експлоатация на ветропаркове.	4
Общ брой точки:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 1/ критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.	Анализ 0-8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Описва правилно, с техническа терминология, предназначението на елементите и принципа на действие на ветрогенератор със синхронен генератор.	6	1	1		
2. Избира правилно ветрогенератор по данни за ветровия потенциал на региона и нуждите на консуматор.	14			1	1
3. Изготвя вярно технологична карта на извършените от екипа дейности при монтажа/демонтажа.	12			2	
4. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията. за въвеждане в експлоатация на ветрогенератор.	6	1	1		
5. Изброява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на ветрогенератори при различни технологични режими.	10		1	1	
6. Илюстрира с пример (блок схема) приложението на специализирания софтуер при обслужване на ветрогенератор	14			1	1
7. Обяснява вярно признаци и причини за повреди и неизправности в системата на ветрогенератор със синхронен генератор	10		1	1	
8. Сравнява правилно процедурите за планово и аварийно спиране на ветрогенератор, при спазване на технологичния ред.	14			1	1
9. Обяснява вярно задълженията на оперативния персонал и отговорността за водене на сменната документация	10		1	1	
10. Обяснява правилно екологичните изисквания при експлоатация на ветропаркове.	4	2			
Общ брой задачи:	20	4	5	8	3

Общ брой точки:	100	8	20	48	24
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“ • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“ • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“ • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“ 					

Изпитна тема № 2: **ВЕТРОГЕНЕРАТОРИ С АСИНХРОНЕН ГЕНЕРАТОР**

Предназначение на основните елементи и принцип на действие на ветрогенератор с асинхронен генератор. Правила за избор на ветрогенератор. Технологична карта на извършените от екипа дейности при монтажа/демонтажа. Въвеждане в експлоатация на ветрогенератори - подготовка за пускане и пускане на ветрогенератор (72-часова проба). Изисквания за безопасна работа при обслужване на ветрогенератори при различни технологични режими. Диагностика на ветрогенератори. Специализиран софтуер за експлоатация на ветрогенератори. Планово/аварийно спиране и аварийни ситуации на ветрогенератори. Задължения на оперативния персонал и водене на сменна документация. Екологични изисквания при експлоатация на ветропаркове.

Дидактически материали:

Схеми на ветрогенератор с асинхронен генератор.

Технически характеристики на ветрогенератори от различни производители.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 2	Максимален брой точки
1. Описва правилно, с техническа терминология, предназначението на елементите и принципа на действие на ветрогенератор със синхронен генератор.	6
2. Избира правилно ветрогенератор по данни за ветровия потенциал на региона и нуждите на консуматор.	14
3. Изготвя вярно технологична карта на извършените от екипа дейности при монтажа/демонтажа.	12
4. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията.за въвеждане в експлоатация на ветрогенератор.	6
5. Изброява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на ветрогенератори при различни технологични режими.	10
6. Илюстрира с пример (блок схема) приложението на специализирания софтуер при обслужване на ветрогенератор.	14
7. Обяснява вярно признаци и причини за повреди и неизправности в системата на ветрогенератор със синхронен генератор.	10
8. Сравнява правилно процедурите за планово и аварийно спиране на ветрогенератор, при спазване на технологичния ред.	14

9. Обяснява вярно задълженията на оперативния персонал и отговорността за водене на сменната документация.	10
10. Обяснява правилно екологичните изисквания при експлоатация на ветропаркове.	4
Общ брой точки:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 2/ критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.	Анализ 0-8 т.
I	2	3	4	5	6
1. Описва правилно, с техническа терминология, предназначението на елементите и принципа на действие на ветрогенератор със синхронен генератор.	6	1	1		
2. Избира правилно ветрогенератор по данни за ветровия потенциал на региона и нуждите на консуматор.	14			1	1
3. Изготвя вярно технологична карта на извършените от екипа дейности при монтажа/демонтажа.	12			2	
4. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на ветрогенератор.	6	1	1		
5. Изброява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на ветрогенератори при различни технологични режими.	10		1	1	
6. Илюстрира с пример (блок схема) приложението на специализирания софтуер при обслужване на ветрогенератор	14			1	1
7. Обяснява вярно признаци и причини за повреди и неизправности в системата на ветрогенератор със синхронен генератор	10		1	1	
8. Сравнява правилно процедурите за планово и аварийно спиране на ветрогенератор, при спазване на технологичния ред.	14			1	1
9. Обяснява вярно задълженията на оперативния персонал и отговорността за водене на сменната документация.	10		1	1	
10. Обяснява правилно екологичните изисквания при експлоатация на ветропаркове.	4	2			
Общ брой задачи:	20	4	5	8	3

Общ брой точки:	100	8	20	48	24
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“ • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“ • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“ • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“ 					

Изпитна тема № 3: **ВЕТРОГЕНЕРАТОРИ В АВТОНОМНИ СИСТЕМИ**

Предназначение на основните елементи и принцип на действие на автономна система с ветрогенератор. Режими на работа и преходни процеси на ветрогенератора. Технологична карта на извършените от екипа дейности при монтажа/демонтажа. Въвеждане в експлоатация на ветрогенератори в автономна и хибридна системи - подготовка за пускане и пускане на системите с ветрогенератор(72-часова проба). Изисквания за безопасна работа при обслужване на автономна система с ветрогенератори при различни технологични режими. Диагностика на автономна система с ветрогенератори. Специализиран софтуер за експлоатация на автономна система с ветрогенератори. Планово/аварийно спиране и аварийни ситуации на автономна система с ветрогенератори Начин за осъществяване на мониторинг и контрол на електрическите параметри при паралелна работа с електроенергийната система (ЕЕС). Екологични изисквания при експлоатация на ветропаркове.

Дидактически материали:

Схеми на автономни системи с ветрогенератор.

Технически характеристики на ветрогенератори и ветропаркове от различни производители.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 3	Максимален брой точки
1. Описва правилно, с техническа терминология, предназначението на елементите и принципа на действие на автономна система с ветрогенератор.	6
2. Анализира вярно резултатите от изчисленията на електрическата мощност на ветрогенератора при различни режими на работа.	14
3. Изготвя вярно технологична карта на извършените от екипа дейности при монтажа/демонтажа на автономна система.	12
4. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на ветрогенератор в автономна система.	6
5. Изброява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на автономна системи с ветрогенератори при различни технологични режими.	10

6. Илюстрира с пример (блок схема) приложението на специализирания софтуер при обслужване на автономна системи с ветрогенератор.	14
7. Обяснява вярно признаци и причини за повреди и неизправности в автономна система с ветрогенератор.	10
8. Сравнява процедурите за планово и аварийно спиране на автономна система с ветрогенератор, при спазване на технологичния ред.	14
9. Обяснява вярно начина за осъществяване на мониторинг и контрол на електрическите параметри при паралелна работа с електроенергийната система (ЕЕС).	10
10. Обяснява правилно екологичните изисквания при експлоатация на ветропаркове.	4
Общ брой точки:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 3/ критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.	Анализ 0-8 т.
I	2	3	4	5	6
1. Описва правилно, с техническа терминология, предназначението на елементите и принципа на действие на автономна система с ветрогенератор.	6	1	1		
2. Анализира вярно резултатите от изчисленията на електрическата мощност на ветрогенератора при различни режими на работа.	14			1	1
3. Изготвя правилно технологична карта на извършените от екипа дейности при монтажа/демонтажа на автономна система.	12			2	
4. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на ветрогенератор в автономна система.	6	1	1		
5. Изброява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на автономна системи с ветрогенератори при различни технологични режими.	10		1	1	
6. Илюстрира с пример (блок схема) приложението на специализирания софтуер при обслужване на автономна системи с ветрогенератор.	14			1	1
7. Обяснява вярно признаци и причини за повреди и неизправности в автономна система с ветрогенератор.	10		1	1	
8. Сравнява правилно процедурите за планово и аварийно спиране на автономна система с ветрогенератор, при спазване на технологичния ред.	14			1	1

9. Обяснява вярно начина за осъществяване на мониторинг и контрол на електрическите параметри при паралелна работа с електроенергийната система (ЕЕС).	10		1	1	
10. Обяснява правилно екологичните изисквания при експлоатация на ветропаркове.	4	2			
Общ брой задачи:	20	4	5	8	3
Общ брой точки:	100	8	20	48	24
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“ • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“ • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“ • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“ 					

Изпитна тема № 4: **ВОДНОЕЛЕКТРИЧЕСКИ ЦЕНТРАЛИ С ТУРБИНИ ТИП ПЕЛТОН**

Приложение на водни турбини тип ПЕЛТОН. Устройство, принцип на действие и характеристики на турбини тип ПЕЛТОН. Хидротехнически съоръжения в призовирна водноелектрическа централа (ВЕЦ). Въвеждане в експлоатация на хидроагрегатите в призовирна ВЕЦ (72-часова проба). Избор на хидроагрегатите във ВЕЦ. Начини за предотвратяване на явлението "кавитация". Изисквания за безопасна работа при обслужване на съоръженията в преходен и работен режим. Специализиран софтуер за експлоатация и диагностика на съоръженията във ВЕЦ. Аварийни ситуации и аварийно спиране на хидроагрегата. Екологични изисквания при експлоатация на ВЕЦ.

Дидактически материали:

Схеми на водни турбини тип ПЕЛТОН.

Схеми на призовирна ВЕЦ.

Характеристики на водни турбини тип ПЕЛТОН (линейни и универсални).

Технически параметри и характеристики на ВЕЦ.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 4		Максимален брой точки
1. Дава примери за приложението на водни турбини тип ПЕЛТОН.		6
2. Обяснява, с техническа терминология, устройството, принципа на действие и характеристиките на турбини тип ПЕЛТОН.		10

3. Описва, с техническа терминология, устройството и предназначението на съоръженията в призовирна ВЕЦ.	8
4. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на хидроагрегатите в призовирна ВЕЦ (72-часова проба).	12
5. Избира правилно хидроагрегат във ВЕЦ по данни от техническите характеристики на централите.	12
6. Обяснява подробно механизма на процесите при явлението „кавитация” и начините за неговото предотвратяване.	8
7. Сравнява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на съоръженията в преходен и работен режим.	14
8. Обяснява с примери приложението на специализирания софтуер за експлоатация и диагностика на съоръженията във ВЕЦ.	12
9. Доказва аргументирано връзката между аварийните ситуации и аварийното спиране на хидроагрегата.	12
10. Обяснява правилно екологичните изисквания при експлоатация на ВЕЦ.	6
Общ брой точки:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 4/ критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.	Анализ 0-8 т.
I	2	3	4	5	6
1. Дава примери за приложението на водни турбини тип ПЕЛТОН.	6	1	1		
2. Обяснява, с техническа терминология, устройството, принципа на действие и характеристиките на турбини тип ПЕЛТОН.	10		1	1	
3. Описва, с техническа терминология, устройството и предназначението на съоръженията в призовирна ВЕЦ.	8	1		1	
4. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на хидроагрегатите в призовирна ВЕЦ(72-часова проба).	12	1	1	1	

5. Избира правилно хидроагрегат във ВЕЦ по данни от техническите характеристики на централите.	12		1		1
6. Обяснява подробно механизма на процесите при явлениято „кавитация” и начините за неговото предотвратяване.	8				1
7. Сравнява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на съоръженията в преходен и работен режим.	14			1	1
8. Обяснява с примери приложението на специализирания софтуер за експлоатация и диагностика на съоръженията във ВЕЦ.	12		1		1
9. Доказва аргументирано връзката между аварийните ситуации и аварийното спиране на хидроагрегата.	12			2	
10. Обяснява правилно екологичните изисквания при експлоатация на ВЕЦ.	6	1	1		
Общ брой задачи:	20	4	6	6	4
Общ брой точки:	100	8	24	36	32
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“ • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“ • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“ • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“ 					

Изпитна тема № 5: **ВОДНОЕЛЕКТРИЧЕСКИ ЦЕНТРАЛИ С ТУРБИНИ ТИП ФРАНЦИС**

Приложение на водни турбини тип ФРАНЦИС. Устройство, принцип на действие и характеристики на турбини тип ФРАНЦИС. Хидротехнически съоръжения в деривационна водноелектрическа централа (ВЕЦ). Въвеждане в експлоатация на хидроагрегатите във ВЕЦ с водни турбини тип ФРАНЦИС (72-часова проба). Избор на хидроагрегатите във ВЕЦ. Процеси в тръбопроводите при хидравличен удар. Изисквания за безопасна работа при обслужване на съоръженията в преходен и работен режим. Специализиран софтуер за експлоатация и диагностика на съоръженията във ВЕЦ. Аварийни ситуации и аварийно спиране на хидроагрегат. Екологични изисквания при експлоатация на ВЕЦ.

Дидактически материали:

Схеми на водни турбини тип ФРАНЦИС

Схеми на деривационна ВЕЦ.

**Характеристики на водни турбини тип ФРАНЦИС (линейни и универсални).
Технически параметри и характеристики на ВЕЦ.**

Критерии за оценяване на изпитна тема № 5		Максимален брой точки
1. Дава примери за приложението на водни турбини тип ФРАНЦИС.		6
2. Обяснява, с техническа терминология, устройството, принципа на действие и характеристиките на турбини тип ФРАНЦИС.		10
3. Описва, с техническа терминология, устройството и предназначението на съоръженията в деривационна ВЕЦ.		8
4. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на хидроагрегатите във ВЕЦ (72-часова проба).		12
5. Избира правилно хидроагрегат във ВЕЦ по данни от техническите характеристики на централите.		12
6. Прави аргументирани изводи за последиците от процесите в тръбопроводите при хидравличен удар.		8
7. Сравнява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на съоръженията в преходен и работен режим.		14
8. Обяснява с примери приложението на специализирания софтуер за експлоатация и диагностика на съоръженията във ВЕЦ.		12
9. Доказва аргументирано връзката между аварийните ситуации и аварийното спиране на хидроагрегата.		12
10. Обяснява правилно екологичните изисквания при експлоатация на ВЕЦ.		6
Общ брой точки:		100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 5/ критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.	Анализ 0-8 т.
	2	3	4	5	6
1. Дава примери за приложението на водни турбини тип ФРАНЦИС.	6	1	1		

2. Обяснява, с техническа терминология, устройството, принципа на действие и характеристиките на турбини тип ФРАНЦИС.	10		1	1	
3. Описва, с техническа терминология, устройството и предназначението на съоръженията в деривационна ВЕЦ.	8	1		1	
4. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на хидроагрегатите във ВЕЦ (72-часова проба).	12	1	1	1	
5. Избира правилно хидроагрегат във ВЕЦ по данни от техническите характеристики на централите.	12		1		1
6. Прави аргументирани изводи за последиците от процесите в тръбопроводите при хидравличен удар.	8				1
7. Сравнява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на съоръженията в преходен и работен режим.	14			1	1
8. Обяснява с примери приложението на специализирания софтуер за експлоатация и диагностика на съоръженията във ВЕЦ.	12		1		1
9. Доказва аргументирано връзката между аварийните ситуации и аварийното спиране на хидроагрегата.	12			2	
10. Обяснява правилно екологичните изисквания при експлоатация на ВЕЦ.	6	1	1		
Общ брой задачи:	20	4	6	6	4
Общ брой точки:	100	8	24	36	32
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“ • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“ • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“ • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“ 					

Изпитна тема № 6: ВОДНОЕЛЕКТРИЧЕСКИ ЦЕНТРАЛИ С ТУРБИНИ ТИП КАПЛАН

Приложение на водни турбини тип КАПЛАН. Устройство, принцип на действие и характеристики на турбини тип КАПЛАН. Въвеждане в експлоатация на хидроагрегатите във ВЕЦ с водни турбини тип КАПЛАН (72-часова проба). Хидротехнически съоръжения в помпено - акумулиращите водноелектрически централи (ПАВЕЦ). Изисквания за безопасна работа при обслужване на съоръженията в ПАВЕЦ при „помпен” и „турбинен” режими. Мониторинг и контрол на електрическите параметри при паралелна работа с електроенергийната система. Аварийни ситуации и аварийно спиране на хидроагрегатите. Приложение на хидрокинетичните електроцентрали. Предимства и недостатъци на хидрокинетичните електроцентрали. Енергийна ефективност при експлоатация на ВЕЦ.

Дидактически материали:

Схеми на водни турбини тип КАПЛАН.

Схеми на ПАВЕЦ.

Схеми на хидрокинетични електроцентрали.

Характеристики на водни турбини тип КАПЛАН (линейни и универсални).

Критерии за оценяване на изпитна тема № 6:		Максимален брой точки
1. Дава примери за приложението на водни турбини тип КАПЛАН.		6
2. Обяснява, с техническа терминология, устройството, принципа на действие и характеристиките на турбини тип КАПЛАН.		8
3. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на хидроагрегатите във ВЕЦ с на водни турбини тип КАПЛАН (72-часова проба).		12
4. Описва с техническа терминология устройството и предназначението на съоръженията в ПАВЕЦ.		10
5. Сравнява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на съоръженията в ПАВЕЦ при „помпен” и „турбинен” режими.		12
6. Обяснява правилно технологията за мониторинг и контрол на електрическите параметри при паралелна работа с електроенергийната система.		12
7. Доказва аргументирано връзката между аварийни ситуации и аварийно спиране на хидроагрегатите.		10
8. Описва вярно приложението на хидрокинетичните електроцентрали.		8
9. Обяснява с примери предимствата и недостатъците на хидрокинетични електроцентрали.		10
10. Предлага обосновано енергоефективни решения при експлоатация на различни ВЕЦ.		12
Общ брой точки:		100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 6/ критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.	Анализ 0-8 т.
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1. Дава примери за приложението на водни турбини тип КАПЛАН.	6	1	1		
2. Обяснява, с техническа терминология, устройството, принципа на действие и характеристиките на турбини тип КАПЛАН.	8	1		1	
3. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на хидроагрегатите във ВЕЦ с на водни турбини тип КАПЛАН (72-часова проба).	12		1		1
4. Описва, с техническа терминология, устройството и предназначението на съоръженията в ПАВЕЦ.	10		1	1	
5. Сравнява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на съоръженията в ПАВЕЦ при „помпен” и „турбинен” режими.	12		1		1
6. Обяснява правилно технологията за мониторинг и контрол на електрическите параметри при паралелна работа с електроенергийната система.	12		1		1
7. Доказва аргументирано връзката между аварийни ситуации и аварийно спиране на хидроагрегатите.	10		1	1	
8. Описва вярно приложението на хидрокинетичните електроцентрали.	8	1		1	
9. Обяснява с примери предимствата и недостатъците на хидрокинетични електроцентрали.	10		1	1	
10. Предлага обосновано енергоефективни решения при експлоатация на различни ВЕЦ.	12		1		1
Общ брой задачи:	20	3	8	5	4
Общ брой точки:	100	6	32	30	32
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“ • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“ • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“ • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“ 					

Изпитна тема № 7: ТЕХНОЛОГИИ ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА ЕНЕРГИЯ ОТ БИОМАСА

Приложение на видовете процеси за получаване на енергия от биомаса. Технологии за директно изгаряне. Баланс на топлинните потоци при технологиите за биологична метанизация. Технологии за производство на енергия от лигнитно-целулозна биомаса.

Технологична карта на извършените дейности при монтажа/демонтажа на инсталация с инсенератор. Въвеждане в експлоатация на инсталацията - подготовка за пускане и пускане (72-часова проба). Изисквания за безопасна работа при обслужване на инсталация с инсенератор при различни технологични режими. Специализиран софтуер за експлоатация и диагностика на инсенератори. Планово/аварийно спиране и аварийни ситуации на инсталация с инсенератор. Екологични изисквания при експлоатация на инсталация с инсенератор.

Дидактически материали:

Схеми на инсталации за директно изгаряне.

Схеми на инсталации за производство на енергия от лигнитно-целулозна биомаса

Схеми на инсталация с инсенератор.

Параметри на топлинните потоци при технологиите за биологична метанизация.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 7		Максимален брой точки
1. Определя вярно приложението на видовете процеси за получаване на енергия от биомаса.		6
2. Описва правилно, с техническа терминология, технологиите за директно изгаряне.		12
3. Анализира аргументирано баланса на топлинните потоци при технологиите за биологична метанизация.		12
4. Диференцира обосновано специфичните особености на технологиите за производство на енергия от лигнитно-целулозна биомаса.		12
5. Изготвя вярно технологична карта на извършените дейности при монтажа/демонтажа на инсталация с инсенератор.		12
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на инсталация с инсенератор.		8
7. Изброява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на инсталация с инсенератор при различни технологични режими.		10
8. Дава примери за приложението на специализирания софтуер при обслужване и диагностика на инсталация с инсенератор.		14

9. Сравнява коректно процедурите за планово и аварийно спиране на инсталация с инсенератор, при спазване на технологичния ред.	10
10. Обяснява правилно екологичните изисквания при експлоатация на инсталация с инсенератор.	4
Общ брой точки:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 7/ критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.	Анализ 0-8 т.
	2	3	4	5	6
1. Определя вярно приложението на видовете процеси за получаване на енергия от биомаса.	6	1	1		
2. Описва правилно, с техническа терминология, технологиите за директно изгаряне.	12			2	
3. Анализира аргументирано баланаса на топлинните потоци при технологиите за биологична метанизация.	12		1		1
4. Обяснява аргументирано специфичните особености на технологиите за производство на енергия от лигнитно-целулозна биомаса.	12			2	
5. Изготвя вярно технологична карта на извършените дейности при монтажа/демонтажа инсталация с инсенератор .	12		1		1
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на инсталация с инсенератор.	8		2		
7. Изброява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на инсталация с инсенератор при различни технологични режими.	10		1	1	
8. Илюстрира с пример (блок схема) приложението на специализирания софтуер при обслужване и диагностика на инсталация с инсенератор.	14			1	1
9. Сравнява коректно процедурите за планово и аварийно спиране на инсталация с инсенератор, при спазване на технологичния ред.	10		1	1	
10. Обяснява правилно екологичните изисквания при експлоатация на инсталация с инсенератор.	4	2			
Общ брой задачи:	20	3	7	7	3
Общ брой точки:	100	6	28	42	24

При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:

- 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“
- 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“
- 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“
- 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“

Изпитна тема № 8: КОТЛИ ЗА ИЗГАРЯНЕ НА БИОМАСА

Приложение на видовете котли за изгаряне на биомаса. Устройство и принцип на действие на различни конструкции котли за изгаряне на биомаса. Спомагателни съоръжения към котлите на биомаса. Инсталации с котли за изгаряне на биомаса. Технологична карта на извършените дейности при монтажа/демонтажа на котел за изгаряне на биомаса. Въвеждане в експлоатация на инсталация с котел за изгаряне на биомаса - подготовка за пускане и пускане (72-часова проба). Изисквания за безопасна работа при обслужване на инсталация с котел за изгаряне на биомаса при различни технологични режими. Специализиран софтуер за експлоатация и диагностика на инсталация с котел за изгаряне на биомаса. Планово/аварийно спиране и аварийни ситуации на инсталация с котел за изгаряне на биомаса. Екологични изисквания при експлоатация на инсталация с котел за изгаряне на биомаса.

Дидактически материали:

Схеми на котли за изгаряне на биомаса.

Схеми на инсталации с котли за изгаряне на биомаса.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 8		Максимален брой точки
1. Дава примери за приложението на различни видове котли за изгаряне на биомаса.		6
2. Описва, с техническа терминология, предназначението на елементите и принципа на действие на различни конструкции котли за изгаряне на биомаса.		12
3. Анализира аргументирано предназначението на спомагателните съоръжения към котлите на биомаса.		12

4. Изобразява със стандартни графични означения инсталацията с котли за изгаряне на биомаса.	12
5. Съставя вярно технологична карта на извършените дейности при монтажа/демонтажа на котел за изгаряне на биомаса.	12
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на инсталация с котел за изгаряне на биомаса.	8
7. Изброява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на инсталация с котел за изгаряне на биомаса при различни технологични режими.	10
8. Илюстрира с пример (блок схема) приложението на специализирания софтуер при обслужване и диагностика на инсталация с котел за изгаряне на биомаса.	14
9. Сравнява аргументирано процедурите за планово и аварийно спиране на инсталация с котел за изгаряне на биомаса, при спазване на технологичния ред.	10
10. Обяснява правилно екологичните изисквания при експлоатация на инсталация с котел за изгаряне на биомаса.	4
Общ брой точки:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 8/ критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.	Анализ 0-8 т.
I	2	3	4	5	6
1. Дава примери за приложението на различни видове котли за изгаряне на биомаса.	6	1	1		
2. Описва, с техническа терминология, предназначението на елементите и принцип на действие на различни конструкции котли за изгаряне на биомаса.	12			2	
3. Анализира аргументирано предназначението на спомагателните съоръжения към котлите на биомаса.	12		1		1
4. Изобразява със стандартни графични означения инсталацията с котли за изгаряне на биомаса.	12			2	
5. Съставя вярно технологична карта на извършените дейности при монтажа/демонтажа на котел за изгаряне на биомаса.	12		1		1
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на инсталация с котел за изгаряне на биомаса.	8		2		

7. Изброява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на инсталация с котел за изгаряне на биомаса при различни технологични режими.	10		1	1	
8. Илюстрира с пример (блок схема) приложението на специализирания софтуер при обслужване и диагностика на инсталация с котел за изгаряне на биомаса.	14			1	1
9. Сравнява аргументирано процедурите за планово и аварийно спиране на инсталация с котел за изгаряне на биомаса, при спазване на технологичния ред.	10		1	1	
10. Обяснява правилно екологичните изисквания при експлоатация на инсталация с котел за изгаряне на биомаса.	4	2			
Общ брой задачи:	20	3	7	7	3
Общ брой точки:	100	6	28	42	24
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“ • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“ • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“ • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“ 					

Изпитна тема № 9: **ИНСТАЛАЦИИ ЗА БИОГОРИВА**

Приложение на биогоривата, получени от различни суровини. Инсталации за производство на биогаз чрез ферментация при естествени условия. Мезофилна и термофилна технологии за производство на биогаз. Устройство и принцип на действие на инсталация на биогаз с когенератор. Енергийна ефективност на инсталации с когенерация. Въвеждане в експлоатация на инсталация с когенератор - подготовка за пускане и пускане (72-часова проба). Изисквания за безопасна работа при обслужване на инсталация с когенератор при различни технологични режими. Специализиран софтуер за експлоатация и диагностика на инсталация с когенератор. Планово/аварийно спиране и аварийни ситуации на инсталация с когенератор. Екологични изисквания при експлоатация на инсталация с когенератор.

Дидактически материали:

Схеми на инсталации за производство на биогаз чрез ферментация при естествени условия.

Схеми на инсталация за биогаз с когенератор.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 9		Максимален брой точки
1. Дава примери за приложението на биогоривата, получени от различни суровини.		6
2. Описва, с техническа терминология, предназначението на елементите и принципа на действие на инсталации за производство на биогаз чрез ферментация при естествени условия.		12
3. Сравнява аргументирано мезофилна и термофилна технологии за производство на биогаз.		12
4. Обяснява правилно устройство и принцип на действие на инсталация на биогаз с когенератор.		12
5. Обосновава аргументирано енергийната ефективност на инсталации с когенерация.		12
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на инсталация с когенератор.		8
7. Изброява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на инсталация с когенератор при различни технологични режими.		10
8. Илюстрира с пример (блок схема) приложението на специализирания софтуер при обслужване и диагностика на инсталация с когенератор.		14
9. Сравнява коректно процедурите за планово и аварийно спиране на инсталация с когенератор, при спазване на технологичния ред.		10
10. Обяснява правилно екологичните изисквания при експлоатация на инсталация с когенератор.		4
Общ брой точки:		100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 9/ критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.	Анализ 0-8 т.
I	2	3	4	5	6
1. Дава примери за приложението на биогоривата, получени от различни суровини.	6	1	1		
2. Описва, с техническа терминология, предназначението на елементите и принципа на действие на инсталации за производство на биогаз чрез ферментация при естествени условия.	12			2	
3. Сравнява аргументирано мезофилна и термофилна технологии за производство на биогаз.	12		1		1

4. Обяснява правилно устройството и принципа на действие на инсталация на биогаз с когенератор.	12			2	
5. Обосновава аргументирано енергийната ефективност на инсталации с когенерация.	12		1		1
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на инсталация с когенератор.	8		2		
7. Изброява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на инсталация с когенератор при различни технологични режими.	10		1	1	
8. Илюстрира с пример (блок схема) приложението на специализирания софтуер при обслужване и диагностика на инсталация с когенератор.	14			1	1
9. Сравнява коректно процедурите за планово и аварийно спиране на инсталация с когенератор, при спазване на технологичния ред.	10		1	1	
10. Обяснява правилно екологичните изисквания при експлоатация на инсталация с когенератор.	4	2			
Общ брой задачи:	20	3	7	7	3
Общ брой точки:	100	6	28	42	24
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“ • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“ • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“ • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“ 					

Изпитна тема № 10: **АВТОНОМНИ ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ**

Принципи на преобразуване на слънчевата енергия в електрическа в различни соларни клетки. Начини на свързване на фотоволтаични клетки в различни видове соларни панели. Фактори, въздействащи върху характеристиките на панелите, избора на инвертор, избора на акумулаторни батерии и мълниезащита. Устройство и принцип на действие на автономни фотоволтаични системи. Технологична карта на извършените дейности при монтажа/демонтажа на автономна фотоволтаична система. Въвеждане в експлоатация на

автономна фотоволтаична система - подготовка за пускане и пускане. Изисквания за безопасна работа при обслужване на автономна фотоволтаична система при различни технологични режими. Диагностика на автономна фотоволтаична система. Планово/аварийно спиране и аварийни ситуации на автономна фотоволтаична система. Европейска и българска нормативна уредба за опазване на климата чрез използване на слънчева енергия.

Дидактически материали:

Схеми на свързване на фотоволтаични клетки в различни видове соларни панели
Схеми на автономни фотоволтаични системи.

Технически характеристики на елементите от автономни фотоволтаични системи на различни производители.

Стандартни тестови условия (STC).

Критерии за оценяване на изпитна тема № 10		Максимален брой точки
1. Обяснява правилно принципите на преобразуване на слънчевата енергия в електрическа в различните соларни клетки.		6
2. Сравнява аргументирано начините на свързване на фотоволтаични клетки в различни видове соларни панели.		12
3. Избира вярно елементите на автономна фотоволтаична система по зададени параметри на системата.		12
4. Описва правилно, с техническа терминология, предназначението на елементите и принципа на действие на автономна фотоволтаична система.		12
5. Съставя вярно технологична карта на извършените дейности при монтажа/демонтажа на автономна фотоволтаична система.		12
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на автономна фотоволтаична система.		8
7. Изброява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на автономна фотоволтаична система при различни технологични режими.		10
8. Обяснява вярно признаци и причини за повреди и неизправности в автономна фотоволтаична система.		14
9. Сравнява аргументирано процедурите за планово и аварийно спиране на автономна фотоволтаична система, при спазване на технологичния ред.		10
10. Посочва вярно приноса на европейските директиви и българското законодателство за използване на слънчевата енергия за опазване на климата.		4
Общ брой точки:		100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 10/ критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.	Анализ 0-8 т.

1	2	3	4	5	6
1. Обяснява правилно принципите на преобразуване на слънчевата енергия в електрическа в различните соларни клетки.	6	1	1		
2. Сравнява аргументирано начините на свързване на фотоволтаични клетки с различни видове соларни панели.	12			2	
3. Избира вярно елементите на автономна фотоволтаична система по зададени параметри на системата.	12		1		1
4. Описва правилно, с техническа терминология, предназначението на елементите и принцип на действие на автономна фотоволтаична система.	12			2	
5. Съставя вярно технологична карта на извършените дейности при монтажа/демонтажа на автономна фотоволтаична система.	12		1		1
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на автономна фотоволтаична система.	8		2		
7. Изброява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на автономна фотоволтаична система при различни технологични режими.	10		1	1	
8. Обяснява вярно признаци и причини за повреди и неизправности в автономна фотоволтаична система.	14			1	1
9. Сравнява процедурите за планово и аварийно спиране на автономна фотоволтаична система, при спазване на технологичния ред.	10		1	1	
10. Посочва вярно приноса на европейските директиви и българското законодателство за използване на слънчевата енергия за опазване на климата.	4	2			
Общ брой задачи:	20	3	7	7	3
Общ брой точки:	100	6	28	42	24
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“ • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“ • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“ • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“ 					

Изпитна тема № 11: СОЛАРНИ ЕЛЕКТРОЦЕНТРАЛИ

Технологични схеми на соларни електроцентрали. Избор на инвертори за соларна електроцентрала. Структурни диаграми и начини на свързване на контролерите. Паралелна работа с електроенергийната система и схеми на свързване. Технологична карта на извършените дейности при монтажа/демонтажа на соларна електроцентрала. Въвеждане в експлоатация на соларна електроцентрала - подготовка за пускане и пускане. Изисквания за безопасна работа при обслужване на соларна електроцентрала при различни технологични режими. Дистанционен мониторинг за експлоатация и диагностика на соларната електроцентрала. Планово/аварийно спиране и аварийни ситуации на соларната електроцентрала. Европейска и българска нормативна уредба за опазване на климата чрез използване на слънчева енергия.

Дидактически материали:

Технологични схеми на соларни електроцентрали.

Технически характеристики на елементи от соларни електроцентрали на различни производители.

Стандартни тестови условия (STC).

Критерии за оценяване на изпитна тема № 11		Максимален брой точки
1. Описва, с техническа терминология, предназначението на елементите и принципа на действие на соларни електроцентрали.		10
2. Избира вярно инвертори за соларна електроцентрала по зададени параметри.		12
3. Представя графично схеми на свързване на контролерите според техническите параметри на централата.		12
4. Обяснява правилно схеми на свързване на соларна електроцентрала при паралелна работа с електроенергийната система.		8
5. Съставя коректно технологична карта на извършените дейности при монтажа /демонтажа на соларна електроцентрала.		12
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на соларна електроцентрала.		8
7. Изброява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на соларна електроцентрала при различни технологични режими.		10
8. Илюстрира (с блок схема) приложението на дистанционния мониторинг за експлоатация и диагностика на соларната електроцентрала.		14
9. Сравнява аргументирано процедурите за планово и аварийно спиране на соларна електроцентрала, при спазване на технологичния ред.		10
10. Посочва вярно приноса на европейските директиви и българското законодателство за използване на слънчевата енергия за опазване на климата.		4
Общ брой точки:		100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 11/ критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.	Анализ 0-8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Описва, с техническа терминология, предназначението на елементите и принцип на действие на соларни електроцентрали.	10		1	1	
2. Избира вярно инвертори за соларна електроцентрала по зададени параметри.	12			2	
3. Представя графично схеми на свързване на контролерите според техническите параметри на централата.	12		1		1
4. Обяснява правилно схеми на свързване на соларна електроцентрала при паралелна работа с електроенергийната система.	8	1		1	
5. Съставя коректно технологична карта на извършените дейности от екипа при монтажа/демонтажа на соларна електроцентрала.	12		1		1
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на соларна електроцентрала.	8		2		
7. Изброява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на соларна електроцентрала при различни технологични режими.	10		1	1	
8. Илюстрира (с блок схема) приложението на дистанционния мониторинг за експлоатация и диагностика на соларната електроцентрала.	14			1	1
9. Сравнява аргументирано процедурите за планово и аварийно спиране на соларна електроцентрала, при спазване на технологичния ред.	10		1	1	
10. Посочва вярно приноса на европейските директиви и българското законодателство за използване на слънчевата енергия за опазване на климата.	4	2			
Общ брой задачи:	20	3	7	7	3
Общ брой точки:	100	6	28	42	24
При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с					

ключога за оценяване, както следва:

- 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“
- 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“
- 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“
- 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“

Изпитна тема № 12: ХИБРИДНИ СИСТЕМИ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ

Приложение на хибридни системи за производство на електрическа енергия. Устройство и действие на хибридни системи за производство на електрическа енергия. Технологични режими на работа на хибридни системи (ветрогенератори и фотоволтаични системи). Енергийна ефективност на хибридна система. Технологична карта на извършените от екипа дейности при монтажа/демонтажа на хибридна система. Въвеждане в експлоатация на хибридна система - подготовка за пускане и пускане. Изисквания за безопасна работа при обслужване на хибридна система при различни технологични режими. Диагностика на хибридна система. Планово/аварийно спиране и аварийни ситуации на хибридна система. Европейска и българска нормативна уредба за опазване на климата чрез използване на слънчева енергия.

Дидактически материали:

Схеми на хибридни системи.

Схеми на свързване на хибридни системи за производство на електрическа енергия.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 12		Максимален брой точки
1. Дава примери за приложението на хибридни системи за производство на електрическа енергия.		6
2. Описва правилно, с техническа терминология, предназначението на елементите и принципа на действие на хибридна система за производство на електрическа енергия.		14
3. Анализира коректно стойностите на параметрите при различните технологични режими на хибридна система (ветрогенератор и фотоволтаична система).		12
4. Обосновава аргументирано енергийната ефективност на хибридна система (ветрогенератор и фотоволтаична система).		10
5. Изготвя вярно технологична карта на извършените от екипа дейности при монтажа/демонтажа на хибридна система.		10

6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на хибридна системи.	10
7. Изброява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на хибридна система при различни технологични режими.	10
8. Обяснява вярно признаци и причини за повреди и неизправности в хибридна система (ветрогенератор и фотоволтаична система).	14
9. Сравнява аргументирано процедурите за планово и аварийно спиране на хибридна система, при спазване на технологичния ред.	10
10. Посочва вярно приноса на европейските директиви и българското законодателство за използване на слънчевата енергия за опазване на климата.	4
Общ брой точки: 100	

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 12/ критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.	Анализ 0-8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Дава примери за приложението на хибридни системи за производство на електрическа енергия.	6	1	1		
2. Описва правилно, с техническа терминология, предназначението на елементите и принципа на действие на хибридна система за производство на електрическа енергия.	14			1	1
3. Анализира коректно стойностите на параметрите при различните технологични режими на хибридна система (ветрогенератор и фотоволтаична система).	12		1		1
4. Обосновава аргументирано енергийната ефективност на хибридна система (ветрогенератор и фотоволтаична система).	10		1	1	
5. Изготвя вярно технологична карта на извършените от екипа дейности при монтажа /демонтажа на хибридна система.	10		1	1	
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на хибридна системи.	10		1	1	
7. Изброява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на хибридна система при различни технологични режими.	10		1	1	
8. Обяснява вярно признаци и причини за повреди и неизправности в хибридна система (ветрогенератор и фотоволтаична система).	14			1	1

9. Сравнява аргументирано процедурите за планово и аварийно спиране на хибридна система, при спазване на технологичния ред.	10		1	1	
10. Посочва вярно приноса на европейските директиви и българското законодателство за използване на слънчевата енергия за опазване на климата.	4	2			
Общ брой задачи:	20	3	7	7	3
Общ брой точки:	100	6	28	42	24
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“ • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“ • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“ • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“ 					

Изпитна тема № 13: ХИБРИДНИ СИСТЕМИ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ТОПЛИННА ЕНЕРГИЯ

Приложение на хибридните системи за производство на топлинна енергия. Устройство и действие на хибридни системи за производство на топлинна енергия. Технологични режими на работа на хибридни системи (котли на биомаса и слънчеви колектори). Енергийна ефективност на хибридната система. Технологична карта на извършените от екипа дейности при монтажа/демонтажа на хибридна система. Въвеждане в експлоатация на хибридна система - подготовка за пускане и пускане. Изисквания за безопасна работа при обслужване на хибридна система при различни технологични режими. Дистанционен мониторинг за експлоатация и диагностика на хибридна система. Планово/аварийно спиране и аварийни ситуации на хибридна система. Европейска и българска нормативна уредба за опазване на климата чрез използване на слънчева енергия.

Дидактически материали:

Схеми на хибридни системи.

Схеми на свързване на хибридни системи за производство на топлинна енергия.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 13		Максимален брой точки
1. Дава примери за приложението на хибридни системи за производство на топлинна енергия.		6

2. Описва правилно, с техническа терминология, предназначението на елементите и принципа на действие на хибридна система за производство на топлинна енергия.	14
3. Анализира коректно стойностите на параметрите при различните технологични режими на хибридна система (котел на биомаса и слънчев колектор).	12
4. Обосновава аргументирано енергийната ефективност на хибридна система (котел на биомаса и слънчев колектор).	10
5. Изготвя вярно технологична карта на извършените от екипа дейности при монтажа/демонтажа на хибридна система.	10
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на хибридна системи.	10
7. Изброява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на хибридна система при различни технологични режими.	10
8. Илюстрира (с блок схема) приложението на дистанционния мониторинг за експлоатация и диагностика на хибридна система (котел на биомаса и слънчев колектор).	14
9. Сравнява аргументирано процедурите за планово и аварийно спиране на хибридна система, при спазване на технологичния ред.	10
10. Посочва вярно приноса на европейските директиви и българското законодателство за използване на слънчевата енергия за опазване на климата.	4
Общ брой точки: 100	

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 13/ критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.	Анализ 0-8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Дава примери за приложението на хибридна система за производство на топлинна енергия.	6	1	1		
2. Описва правилно, с техническа терминология, предназначението на елементите и принципа на действие на хибридна система за производство на топлинна енергия.	14			1	1
3. Анализира коректно стойностите на параметрите при различните технологични режими на хибридна система (котел на биомаса и слънчев колектор).	12		1		1
4. Обосновава аргументирано енергийната ефективност на хибридна система (котел на биомаса и слънчев колектор).	10		1	1	
5. Изготвя вярно технологична карта на извършените от екипа дейности при монтажа/демонтажа на хибридна система.	10		1	1	

6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на хибридна системи.	10		1	1	
7. Изброява вярно изискванията за безопасна работа при обслужване на хибридна система при различни технологични режими.	10		1	1	
8. Илюстрира (с блок схема) приложението на дистанционния мониторинг за експлоатация и диагностика на хибридна система (котел на биомаса и слънчев колектор).	14			1	1
9. Сравнява аргументирано процедурите за планово и аварийно спиране на хибридна система, при спазване на технологичния ред.	10		1	1	
10. Посочва приноса на европейските директиви и българското законодателство за използване на слънчевата енергия за опазване на климата.	4	2			
Общ брой задачи:	20	3	7	7	3
Общ брой точки:	100	6	28	42	24
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“ • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“ • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“ • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“ 					

Изпитна тема № 14: СЛЪНЧЕВИ ИНСТАЛАЦИИ ЗА ТОПЛА ВОДА С ЕСТЕСТВЕНА ЦИРКУЛАЦИЯ

Приложение на слънчевите инсталации за топла вода. Схеми на слънчеви инсталации с естествена циркулация за получаване на топла вода. Предимства и недостатъци на работните вещества в слънчевите инсталации за топла вода. Конструктивни особености на видовете слънчеви колектори и бойлери в инсталациите за топла вода. Технологична карта за извършените от екипа дейности при монтажа/демонтажа на слънчева инсталация с естествена циркулация. Въвеждане в експлоатация на слънчева инсталация за получаване на топла вода - подготовка за пускане и пускане. Нормативни изисквания за безопасна работа при обслужване на слънчева инсталация с естествена циркулация в летен и зимен режим. Диагностика на слънчевите инсталации за топла вода. Аварийни ситуации и аварийно спиране

на слънчеви инсталации с естествена циркулация. Европейска и българска нормативна уредба за опазване на климата чрез използване на слънчева енергия

Дидактически материали:

Схеми на слънчеви инсталации за топла вода с естествена циркулация.

Схеми на конструкции на различни видове слънчеви колектори.

Схеми на различни видове бойлери.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 14		Максимален брой точки
1. Обяснява правилно приложението на слънчевите инсталации за топла вода.		6
2. Определя вярно различията като сравнява елементите в схемите на слънчеви инсталации с естествена циркулация.		10
3. Прави заключения след анализиране на предимствата и недостатъците на работните вещества в слънчевите инсталации с естествена циркулация.		10
4. Сравнява аргументирано конструкциите на слънчевите колектори и бойлерите в инсталации за топла вода с естествена циркулация.		12
5. Изготвя вярно технологична карта за извършените от екипа дейности при монтажа/ демонтажа на слънчева инсталация за топла вода.		14
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на слънчева инсталация за топла вода.		10
7. Изброява вярно нормативните изисквания за безопасна работа при обслужване на слънчевите инсталации за топла вода с естествена циркулация в летен и зимен режим.		10
8. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди в слънчевите инсталации за топла вода.		10
9. Описва вярно процедурите за аварийно спиране на слънчеви инсталации с естествена циркулация според аварийните ситуации.		12
10. Посочва вярно приноса на европейските директиви и българското законодателство за използване на слънчевата енергия за опазване на климата.		6
Общ брой точки:		100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 14/ критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.	Анализ 0-8 т.
I	2	3	4	5	6
1. Обяснява правилно приложението на слънчевите инсталации за топла вода.	6	1	1		

2. Определя вярно различията като сравнява елементите в схемите на слънчеви инсталации с естествена циркулация.	10		1	1	
3. Прави заключения, след анализиране на предимствата и недостатъците на работните вещества в слънчевите инсталации с естествена циркулация.	10		1	1	
4. Сравнява аргументирано конструкциите на слънчевите колектори и бойлерите в инсталации за топла вода с естествена циркулация.	12		1		1
5. Изготвя вярно технологична карта на извършените от екипа дейности при монтажа/ демонтажа на слънчева инсталация за топла вода.	14			1	1
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на слънчева инсталация за топла вода.	10		1	1	
7. Изброява вярно нормативните изисквания за безопасна работа при обслужване в летен и зимен режим на слънчеви инсталации за топла вода с естествена циркулация.	10		1	1	
8. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди в слънчевите инсталации за топла вода.	10	1			1
9. Описва вярно процедурите за аварийно спиране на слънчеви инсталации с естествена циркулация според аварийните ситуации.	12		1		1
10. Посочва вярно приноса на европейските директиви и българското законодателство за използване на слънчевата енергия за опазване на климата.	6	1	1		
Общ брой задачи:	20	3	8	5	4
Общ брой точки:	100	6	32	30	32
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“ • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“ • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“ • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“ 					

Изпитна тема № 15: СЛЪНЧЕВИ ИНСТАЛАЦИИ ЗА ТОПЛА ВОДА С ПРИНУДЕНА ЦИРКУЛАЦИЯ

Приложение на слънчевите инсталации за топла вода. Схеми на слънчеви инсталации с принудена циркулация за получаване на топла вода. Стандартни обемни потоци в колекторния контур и загуби на налягане. Предотвратяване на легионела и термална дезинфекция в големи инсталации. Технологична карта за извършените от екипа дейности при монтажа/демонтажа на слънчева инсталация с принудена циркулация. Въвеждане в експлоатация на слънчева инсталация за получаване на топла вода - подготовка за пускане и пускане. Нормативни изисквания за безопасна работа при обслужване на слънчева инсталация с принудена циркулация в летен и зимен режим. Диагностика на слънчевите инсталации за топла вода. Аварийни ситуации и аварийно спиране на слънчеви инсталации с принудена циркулация. Европейска и българска нормативна уредба за опазване на климата чрез използване на слънчева енергия.

Дидактически материали:

**Схеми на слънчеви инсталации за топла вода с принудена циркулация.
Характеристики на циркулационни помпи от различни производители.**

Критерии за оценяване на изпитна тема № 15		Максимален брой точки
1. Обяснява правилно приложението на слънчевите инсталации за топла вода.		6
2. Определя вярно различията като сравнява елементите в схемите на слънчеви инсталации с принудена циркулация.		10
3. Избира вярно помпа по зададени обемни потоци и загубите на налягане в инсталацията.		12
4. Описва вярно начините за предотвратяване на легионела и термална дезинфекция в големи инсталации.		12
5. Изготвя вярно технологична карта за извършените от екипа дейности при монтажа/ демонтажа на слънчева инсталация за топла вода с принудена циркулация.		12
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на слънчева инсталация за топла вода.		10
7. Изброява вярно нормативните изисквания за безопасна работа при обслужване на слънчевите инсталации за топла вода с принудена циркулация в летен и зимен режим.		10
8. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди в слънчевите инсталации за топла вода с принудена циркулация.		10
9. Определя правилно, според аварийните ситуации, процедурите за аварийно спиране на слънчеви инсталации с принудена циркулация.		12
10. Посочва вярно приноса на европейските директиви и българското законодателство за приложение на слънчевата енергия при опазване на климата.		6
Общ брой точки:		100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 15/	М а к	Брой тестови задачи по равнища
---	--------------	---------------------------------------

критерии за оценяване		I	II	III	IV
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.	Анализ 0-8 т.
I	2	3	4	5	6
1. Обяснява правилно приложението на слънчевите инсталации за топла вода.	6	1	1		
2. Определя вярно различията като сравнява елементите в схемите на слънчеви инсталации с принудена циркулация.	10		1	1	
3. Избира вярно помпа по зададени обемни потоци и загубите на налягане в инсталацията.	12			2	
4. Описва вярно начините за предотвратяване на легионела и термална дезинфекция в големи инсталации.	12		1		1
5. Изготвя вярно технологична карта за извършените от екипа дейности при монтажа/ демонтажа на слънчева инсталация за топла вода с принудена циркулация.	12			2	
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на слънчева инсталация за топла вода.	10		1	1	
7. Изброява вярно нормативните изисквания за безопасна работа при обслужване на слънчеви инсталации за топла вода с принудена циркулация в летен и зимен режим.	10		1	1	
8. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди в слънчевите инсталации за топла вода с принудена циркулация.	10	1			1
9. Определя правилно, според аварийните ситуации, процедурите за аварийно спиране на слънчеви инсталации с принудена циркулация.	12		1		1
10. Посочва вярно приноса на европейските директиви и българското законодателство за приложение на слънчевата енергия при опазване на климата.	6	1	1		
Общ брой задачи:		3	7	7	3
Общ брой точки:	100	6	28	42	24
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“ • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“ • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“ • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“ 					

Изпитна тема № 16: ТЕРМОПОМПЕНИ ИНСТАЛАЦИИ ВЪЗДУХ – ВОДА

Приложение на видовете геотермални ресурси. Термодинамични цикли при работа на термопомпена инсталация въздух-вода в режим на отопление и охлаждане. Устройство и принцип на действие на термопомпена инсталация въздух-вода. Работни вещества и параметри на термопомпена инсталация въздух – вода. Технологична карта за дейностите на екипа при монтажа/демонтажа на термопомпена инсталация въздух-вода. Въвеждане в експлоатация на термопомпена инсталация въздух-вода - подготовка за пускане и пускане. Нормативни изисквания за безопасна работа при обслужване на термопомпена инсталация въздух-вода в летен и зимен режим. Дистанционен мониторинг за експлоатация и диагностика на термопомпена инсталация въздух-вода. Аварийни ситуации и аварийно спиране на термопомпена инсталация въздух-вода. Европейска и българска нормативна уредба за опазване на климата чрез използване на геотермална енергия.

Дидактически материали:

Схеми на термопомпена инсталация въздух-вода.

Термодинамични цикли при работа на термопомпена инсталация въздух-вода в lg p-h диаграма.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 16		Максимален брой точки
1. Обяснява правилно приложението на видовете геотермални ресурси.		6
2. Сравнява вярно термодинамичните цикли при работа на термопомпена инсталация въздух-вода в режими на отопление и охлаждане.		12
3. Описва правилно, с техническа терминология, предназначението на елементите и принципа на действие на термопомпена инсталация въздух-вода.		12
4. Анализира вярно свойствата на работните вещества и стойностите на параметрите на термопомпена инсталация въздух – вода.		10
5. Изготвя вярно технологична карта за дейностите на екипа при монтажа/демонтажа на термопомпена инсталация въздух-вода.		12
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на термопомпена инсталация въздух-вода.		10
7. Изброява вярно нормативните изисквания за безопасна работа при обслужване на термопомпена инсталация въздух-вода в летен и зимен режим.		10
8. Илюстрира (с блок схема) приложението на дистанционния мониторинг за експлоатация и диагностика на термопомпена инсталация въздух-вода.		10

9. Определя правилно, според аварийните ситуации, процедурите за аварийно спиране на термопомпена инсталация въздух-вода.	12
10. Посочва вярно приноса на европейските директиви и българското законодателство за използване на геотермалната енергия при опазване на климата.	6
Общ брой точки:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 16/ критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.	Анализ 0-8 т.
I	2	3	4	5	6
1. Обяснява правилно приложението на видовете геотермални ресурси.	6	1	1		
2. Сравнява вярно термодинамичните цикли при работа на термопомпена инсталация въздух-вода в режими на отопление и охлаждане.	12			2	
3. Описва правилно, с техническа терминология, предназначението на елементите и принципа на действие на термопомпена инсталация въздух-вода.	10		1	1	
4. Анализира вярно свойствата на работните вещества и стойностите на параметрите на термопомпена инсталация въздух – вода.	12		1		1
5. Изготвя вярно технологична карта за извършените от екипа дейности при монтажа/ демонтажа на термопомпена инсталация въздух-вода.	12			2	
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на термопомпена инсталация въздух-вода.	10		1	1	
7. Изброява вярно нормативните изисквания за безопасна работа при обслужване на термопомпена инсталация въздух-вода в летен и зимен режим.	10		1	1	
8. Илюстрира (с блок схема) приложението на дистанционния мониторинг за експлоатация и диагностика на термопомпена инсталация въздух-вода.	10	1			1
9. Определя правилно, според аварийните ситуации, процедурите за аварийно спиране на термопомпена инсталация въздух – вода.	12		1		1
10. Посочва вярно приноса на европейските директиви и българското законодателство за използване на геотермалната енергия при опазване на климата.	6	1	1		
Общ брой задачи:	20	3	7	7	3

Общ брой точки:	100	6	28	42	24
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“ • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“ • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“ • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“ 					

Изпитна тема № 17 ТЕРМОПОМПЕНИ ИНСТАЛАЦИИ ЗЕМЯ – ВОДА

Приложение на видовете геотермални ресурси. Термодинамични цикли при работа на термопомпена инсталация земя - вода в режими на отопление и охлаждане. Устройство и принцип на действие на термопомпена инсталация земя - вода. Работни вещества и параметри на термопомпена инсталация земя – вода. Технологична карта за дейностите на екипа при монтажа/демонтажа на термопомпена инсталация земя - вода. Въвеждане в експлоатация на термопомпена инсталация земя - вода - подготовка за пускане и пускане. Нормативни изисквания за безопасна работа при обслужване на термопомпена инсталация земя - вода в летен и зимен режим. Дистанционен мониторинг за експлоатация и диагностика на термопомпена инсталация земя - вода. Аварийни ситуации и аварийно спиране на термопомпена инсталация земя - вода. Европейска и българска нормативна уредба за опазване на климата чрез използването на геотермална енергия.

Дидактически материали:

Схеми на термопомпена инсталация земя - вода.

Термодинамични цикли при работа на термопомпена инсталация земя - вода в lg p-h диаграма.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 17	Максимален брой точки
1. Обяснява правилно приложението на видовете геотермални ресурси.	6
2. Сравнява вярно термодинамичните цикли при работа на термопомпена инсталация земя-вода в режими на отопление и охлаждане.	12
3. Описва правилно, с техническа терминология, предназначението на елементите и принципа на действие на термопомпена инсталация земя-вода.	12
4. Анализира вярно свойствата на работните вещества и стойностите на параметрите на термопомпена инсталация земя – вода.	10

5. Изготвя вярно технологична карта за дейностите на екипа при монтажа/демонтажа на термопомпена инсталация земя-вода.	12
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на термопомпена инсталация земя-вода.	10
7. Изброява вярно нормативните изисквания за безопасна работа при обслужване на термопомпена инсталация земя-вода в летен и зимен режим.	10
8. Илюстрира (с блок схема) приложението на дистанционния мониторинг за експлоатация и диагностика на термопомпена инсталация земя-вода.	10
9. Определя правилно, според аварийните ситуации, процедурите за аварийно спиране на термопомпена инсталация земя-вода.	12
10. Посочва вярно приноса на европейските директиви и българското законодателство за използване на геотермалната енергия при опазване на климата.	6
Общ брой точки:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 17/ критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.	Анализ 0-8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Обяснява правилно приложението на видовете геотермални ресурси.	6	1	1		
2. Сравнява вярно термодинамичните цикли при работа на термопомпена инсталация земя-вода в режим на отопление и охлаждане.	12			2	
3. Описва правилно, с техническа терминология, предназначението на елементите и принципа на действие на термопомпена инсталация земя-вода.	10		1	1	
4. Анализира вярно свойствата на работните вещества и стойностите на параметрите на термопомпена инсталация земя – вода.	12		1		1
5. Изготвя вярно технологична карта за дейностите на екипа при монтажа/ демонтажа на термопомпена инсталация земя-вода.	12			2	
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на термопомпена инсталация земя-вода.	10		1	1	
7. Изброява вярно нормативните изисквания за безопасна работа при обслужване на	10		1	1	

термопомпена инсталация земя-вода в летен и зимен режим.					
8. Илюстрира (с блок схема) приложението на дистанционния мониторинг за експлоатация и диагностика на термопомпена инсталация земя-вода.	10	1			1
9. Определя правилно, според аварийните ситуации, процедурите за аварийно спиране на термопомпена инсталация земя-вода	12		1		1
10. Посочва вярно приноса на европейските директиви и българското законодателство за използване на геотермалната енергия при опазване на климата.	6	1	1		
Общ брой задачи:	20	3	7	7	3
Общ брой точки:	100	6	28	42	24
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“ • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“ • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“ • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“ 					

Изпитна тема № 18: **ТЕРМОПОМПЕНИ ИНСТАЛАЦИИ ВЪЗДУХ - ВЪЗДУХ**

Приложение на видовете геотермални ресурси. Термодинамични цикли при работа на термопомпена инсталация въздух - въздух в режим на отопление и охлаждане. Устройство и принцип на действие на термопомпена инсталация въздух - въздух. Работни вещества и параметри на термопомпена инсталация въздух - въздух. Технологична карта за дейностите на екипа при монтажа/демонтажа на термопомпена инсталация въздух - въздух. Въвеждане в експлоатация на термопомпена инсталация въздух - въздух - подготовка за пускане и пускане. Нормативни изисквания за безопасна работа при обслужване на термопомпена инсталация въздух - въздух в летен и зимен режим. Дистанционен мониторинг за експлоатация и диагностика на термопомпена инсталация въздух – въздух. Европейска и българска нормативна уредба за опазване на климата чрез използването на геотермална енергия.

Дидактически материали:

Схеми на термопомпена инсталация въздух - въздух.

Термодинамични цикли при работа на термопомпена инсталация въздух-въздух в lg p-h диаграма.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 18		Максимален брой точки
1. Обяснява правилно приложението на видовете геотермални ресурси.		6

2. Сравнява вярно термодинамичните цикли при работа на термопомпена инсталация въздух-въздух в режими на отопление и охлаждане.	12
3. Описва правилно, с техническа терминология, предназначението на елементите и принципа на действие на термопомпена инсталация въздух-въздух.	12
4. Анализира вярно свойствата на работните вещества и стойностите на параметрите на термопомпена инсталация въздух-въздух.	10
5. Изготвя вярно технологична карта за дейностите на екипа при монтажа/демонтажа на термопомпена инсталация въздух-въздух.	12
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на термопомпена инсталация въздух-въздух.	10
7. Изброява вярно нормативните изисквания за безопасна работа при обслужване на термопомпена инсталация въздух-въздух в летен и зимен режим.	10
8. Илюстрира (с блок схема) приложението на дистанционния мониторинг за експлоатация и диагностика на термопомпена инсталация въздух-въздух.	10
9. Определя правилно, според аварийните ситуации, процедурите за аварийно спиране на термопомпена инсталация въздух-въздух.	12
10. Посочва вярно приноса на европейските директиви и българското законодателство за използване на геотермалната енергия при опазване на климата.	6
Общ брой точки: 100	

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 18/ критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.	Анализ 0-8 т.
I	2	3	4	5	6
1. Обяснява правилно приложението на видовете геотермални ресурси.	6	1	1		
2. Сравнява вярно термодинамичните цикли при работа на термопомпена инсталация въздух-въздух в режими на отопление и охлаждане.	12			2	
3. Описва правилно, с техническа терминология, предназначението на елементите и принципа на действие на термопомпена инсталация въздух-въздух.	10		1	1	

4. Анализира вярно свойствата на работните вещества и стойностите на параметрите на термопомпена инсталация въздух-въздух.	12		1		1
5. Изготвя вярно технологична карта за дейностите на екипа при монтажа/ демонтажа на термопомпена инсталация въздух-въздух.	12			2	
6. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на термопомпена инсталация въздух-въздух.	10		1	1	
7. Изброява вярно нормативните изисквания за безопасна работа при обслужване на термопомпена инсталация въздух-въздух в летен и зимен режим.	10		1	1	
8. Илюстрира (с блок схема) приложението на дистанционния мониторинг за експлоатация и диагностика на термопомпена инсталация въздух-въздух.	10	1			1
9. Определя правилно, според аварийните ситуации, процедурите за аварийно спиране на термопомпена инсталация въздух-въздух.	12		1		1
10. Посочва вярно приноса на европейските директиви и българското законодателство за използването на геотермалната енергия при опазване на климата.	6	1	1		
Общ брой задачи:	20	3	7	7	3
Общ брой точки:	100	6	28	42	24
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“ • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“ • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“ • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“ 					

2. Критерии и показатели за оценка на дипломния проект и неговата защита

(Попълва се индивидуално от председателя и членовете на комисията)

<i>Критерии и показатели за оценяване</i>	<i>Максимален брой точки за показателите</i>	<i>Максимален брой точки за критерия</i>
1. Съответствие с изискванията за съдържание и структура на дипломния проект		20
1. 1. логическа последователност и структура на изложението, балансиране на отделните части	4	

1.2. задълбоченост и пълнота при формулиране на обекта, предмета, целта и задачите в разработването на темата	7	
1.3. използване на подходящи изследователски методи	4	
1.4. стил и оформяне на дипломната работа (терминология, стил на писане, текстообработка и оформяне на фигури и таблици)	5	
2. Съответствие между поставените цели на дипломния проект и получените резултати		20
2.1. изводите следват пряко от изложението, формулирани са ясно, решават поставените в началото на изследването цели и задачи и водят до убедителна защита на поставената теза	10	
2.2. оригиналност, значимост и актуалност на темата	6	
2.3. задълбоченост и обоснованост на предложенията и насоките	4	
3. Представяне на дипломния проект		20
3.1. представянето на разработката по темата е ясно и точно	5	
3.2. онагледяване на експозето с: а) презентация; б) графични материали; в) практически резултати; г) компютърна мултимедийна симулация и анимация	10	
3.3. умения за презентиране	5	
4. Отговори на зададените въпроси от рецензента и/или членовете на комисията за защита на дипломен проект		30
1.1. разбира същността на зададените въпроси и отговаря пълно, точно и убедително	10	
4.2. логически построени и точни отговори на зададените въпроси	10	
1.2. съдържателни и обосновани отговори на въпросите	10	
5. използване на професионалната терминология, добър и ясен стил, обща езикова грамотност		10
5.1. Правилно използване на професионалната терминология	5	
5.2. Ясен изказ и обща езикова грамотност	5	

Общ брой точки	Максимален бр. точки 100	Максимален бр. точки 100
----------------	--------------------------	--------------------------

IV. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ – ЧАСТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА

1. Указание за съдържанието на индивидуалните задания

Индивидуалното задание по практика съдържа темата на индивидуалното задание и изискванията към крайния резултат от изпълнението на заданието. По решение на комисията за провеждане и оценяване на изпита - част по практика на професията могат да се дадат допълнителни указания, които да подпомогнат обучавания при изпълнение на индивидуалното задание.

Примерно индивидуално практическо задание № 14:

Тема: СЛЪНЧЕВИ ИНСТАЛАЦИИ ЗА ТОПЛА ВОДА С ЕСТЕСТВЕНА ЦИРКУЛАЦИЯ

Указания (инструкции/изисквания) за изпълнение на индивидуалното задание:

Ученикът/обучаваният да:

- спазва изискванията от проведения инструктаж по ЗБУТи ПАБ;
- се запознае с техническата документация на инсталацията;
- избере и използва лични предпазни средства, необходимите консумативи и инструментална екипировка;
- обезопаси работната площадка;
- извърши външен оглед и оцени техническото състояние на инсталацията;
- опише задачите на екипа за спазване на технологичния ред по подготовка и пускане на инсталацията;
- подготви и пусне инсталацията в действие;
- направи оценка за качеството на извършената от екипа работа;
- почисти работната площадка;
- изобрази със стандартни графични означения инсталацията;
- състави технологична карта за въвеждането в експлоатация;
- отчете работните параметри на инсталацията;
- изобрази графично характеристиката на инсталацията в работен режим;

- *оцени ефективността на инсталацията след анализ на работната характеристика;*
- *изброи опасните ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа;*
- *попълва формуляр на протокол с резултатите от изпълненото задание.*

***** Забележка:**

- *Държавният изпит по практика на професията се провежда на реално работно място.*
- *За безопасното изпълнение на изпитното задание е необходимо да се формира екип от ученик / обучаем , преподавател и/или наставник, членове на изпитната комисия.*
- *Изпитното задание се изпълнява чрез демонстрация/симулиране на дейностите.*
- *Резултатите от изпълненото задание се отразяват във формуляр на протокол.*

2. Критерии за оценяване

Критерии и показатели за оценяване	Максимален брой точки	Тежест
1. Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда		да/не
<p>1.1. Изпълнява дейностите при спазване на необходимите мерки за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд</p> <p>1.2. Създава организация за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд на работното място</p> <p>1.3. Предотвратява опасните ситуации, които могат да възникнат по време на работа</p> <p>Забележка: Критерий 1 няма количествено изражение, а качествено. Ако обучаваният по време на изпита създава опасна ситуация, застрашаваща собствения му живот или живота на други лица, изпитът се прекратява и на обучавания се поставя оценка слаб (2).</p>		
2. Ефективна организация на работното място		5
2.1. Планира ефективно работния процес	2	
2.2. Разпределя трудовите дейности в работния процес съобразно поставената задача и времето за нейното изпълнение	2	
2.3. Познава и прилага установените стандарти за осъществяване на дейността	1	
3. Спазване изискванията на правилниците, наредбите и предписанията		5

3.1. Познава и прилага нормативните изисквания в съответната професионална област	3	
3.2. Спазва изискванията на правилниците, наредбите и предписанията, свързани с индивидуалното задание	2	
4. Правилен подбор на детайли, материали и инструменти съобразно конкретното задание		20
4.1. Целесъобразно използва материали, детайли и инструменти според изпитното задание	10	
4.2. Правилно подбира количеството и качеството на материали, детайли и инструменти	10	
5. Спазване на технологичната последователност на операциите според индивидуалното задание		20
5.1. Самостоятелно определя технологичната последователност на операциите	10	
5.2. Организира дейността си при спазване на технологичната последователност на операциите в процеса на работа	10	
6. Качество на изпълнението на индивидуалното задание		50
6.1. Всяка завършена дейност съответства на изискванията на съответната технология	20	
6.2. Крайният резултат съответства на зададените параметри и отговаря на изискванията в стандартите	20	
6.3. Изпълнява задачата в поставения срок	10	
Общ брой точки:	100	100

V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Оценяването на резултатите от държавния изпит за придобиване на трета степен на професионална квалификация по специалността код **5220308 „Възобновяеми енергийни източници”**, професия код **522030 „Техник на енергийни съоръжения и инсталации“** е в точки, както следва:

- част по теория на професията – максимален брой 100 точки;
- част по практика на професията – максимален брой 100 точки.

Всяка част от държавния изпит е успешно положена при постигане на петдесет на сто от максималния брой точки.

Формирането на окончателната оценка от изпита е в съотношение - 50 процента от получения брой точки от частта по теория на професията и 50 процента от получения брой точки от частта по практика на професията.

Окончателната оценка в брой точки се формира след успешното полагане на всяка част от изпита и се изчислява, както следва:

Окончателната оценка в брой точки е равна на $0,5 \times \text{получения брой точки от частта по теория на професията} + 0,5 \times \text{получения брой точки от частта по практика на професията}$.

Окончателната оценка от брой точки се превръща в цифрова оценка с точност до 0,01 по формулата:

Цифрова оценка = окончателната оценка в брой точки \times 0,06.

Окончателната оценката от държавния изпит за придобиване на квалификация по професията е с количествен и качествен показател, с точност до 0,01 и се определя, както следва:

- а) за количествен показател от 2,00 до 2,99 се определя качествен показател „слаб“;
- б) за количествен показател от 3,00 до 3,49 се определя качествен показател „среден“;
- в) за количествен показател от 3,50 до 4,49 се определя качествен показател „добър“;
- г) за количествен показател от 4,50 до 5,49 се определя качествен показател „много добър“;
- д) за количествен показател от 5,50 до 6,00 се определя качествен показател „отличен“.

VI. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Миленкова, А. Здравословни и безопасни условия на труд. Учебно помагало за задължителна професионална подготовка. Нови знания, 2003.
2. Милославов, С. Хидроенергийни системи. С., Техника, 1990.
3. Стоилова И., Костова В. Топлинни източници, „Техника“, С., 1992, второ издание
4. Обретенов, В. Водни турбини и хидроенергийни съоръжения. С., Издателство на ТУ – София, 1996.
5. Тончев, Г. Хидрокинетични турбини. С., Ековат технологии, 2009.
6. Евтимов, И., Р. Иванов, Г. Попов. Възобновяеми енергийни източници. Русенски университет, ПРИМАКС-Русе, 2012.
7. Калчевски, С. Възобновяеми енергийни източници, вторични енергийни ресурси и съвременни аспекти при тяхното оползотворяване. Авангард прима, София, 2012
8. Дечев, Д. Слънчеви колекторни системи. 2013

VII. АВТОРСКИ ЕКИП

1. инж. Радка Русева – ПГ по транспорт и енергетика „Хенри Форд“, София
2. инж. Татяна Петкова – ПГ по транспорт и енергетика „Хенри Форд“, София
3. инж. Ирина Стоилова – ПГ по транспорт и енергетика „Хенри Форд“, София

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Изпитен билет – част по теория на професията

ПРОФЕСИОНАЛНА ГИМНАЗИЯ ПО ТРАНСПОРТ И ЕНЕРГЕТИКА „ХЕНРИ ФОРД“ – СОФИЯ

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ТРЕТА СТЕПЕН НА
ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ - ЧАСТ ПО ТЕОРИЯ НА
ПРОФЕСИЯТА**

**по професия код 522030 „Техник на енергийни съоръжения и инсталации“
специалност код 5220308 „Възобновяеми енергийни източници“**

Изпитен билет №14

Изпитна тема:

СЛЪНЧЕВИ ИНСТАЛАЦИИ ЗА ТОПЛА ВОДА С ЕСТЕСТВЕНА ЦИРКУЛАЦИЯ

Приложение на слънчевите инсталации за топла вода. Схеми на слънчеви инсталации с естествена циркулация за получаване на топла вода. Предимства и недостатъци на работните вещества в слънчевите инсталации за топла вода. Конструктивни особености на видовете слънчеви колектори и бойлери в инсталациите за топла вода. Технологична карта за дейностите на екипа при монтажа/демонтажа на слънчева инсталация с естествена циркулация. Въвеждане в експлоатация на слънчева инсталация за получаване на топла вода - подготовка за пускане и пускане. Нормативни изисквания за безопасна работа при обслужване на слънчева инсталация с естествена циркулация в летен и зимен режим. Диагностика на слънчевите инсталации за топла вода. Аварийни ситуации и аварийно спиране на слънчеви инсталации с естествена циркулация. Европейска и българска нормативна уредба за опазване на климата чрез използването на слънчева енергия.

(изписва се точното наименование на темата с кратко описание на учебното съдържание)

Описание на дидактическите материали: (ако е приложимо)

Схеми на слънчеви инсталации за топла вода с естествена циркулация. Конструкции на различни видове слънчеви колектори и различни видове бойлери.

Председател на изпитната комисия:

(име, фамилия)

(подпис)

Директор/ръководител на обучаващата институция:

(име, фамилия)

(подпис)

(печат на училището/обучаващата институция)

2. Индивидуално задание по практика

ПРОФЕСИОНАЛНА ГИМНАЗИЯ ПО ТРАНСПОРТ И ЕНЕРГЕТИКА „ХЕНРИ ФОРД“ – СОФИЯ

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ - ЧАСТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА

по професия код 522030 „Техник на енергийни съоръжения и инсталации“
специалност код 5220308 „Възобновяеми енергийни източници“

И н д и в и д у а л н о з а д а н и е № 14

На ученика/обучавания

(трите имена на ученика/обучавания)

от клас/курс, начална дата на изпита: начален час:

крайна дата на изпита: час на приключване на изпита:

1. Да се въведе в експлоатация слънчева инсталация за топла вода с естествена циркулация.

(вписва се темата на практическото задание)

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

Ученикът/обучаваният да:

- спазва изискванията от проведения инструктаж по ЗБУТи ПАБ;
- се запознае с техническата документация на инсталацията;
- избере и използва лични предпазни средства, необходимите консумативи и инструментална екипировка;
- обезопаси работната площадка;
- извърши външен оглед и оцени техническото състояние на инсталацията;
- опише задачите на екипа за спазване на технологичния ред по подготовка и пускане на инсталацията;
- подготви и пусне инсталацията в действие;
- направи самооценка за качеството на извършената работа;
- почисти работната площадка;
- изобрази със стандартни графични означения инсталацията;
- състави технологична карта за въвеждането в експлоатация;
- отчете работните параметри на инсталацията;
- изобрази графично характеристиката на инсталацията в работен режим;
- оцени ефективността на инсталацията след анализ на работната характеристика;
- изброи опасните ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа;

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)

1. Указание за разработване на писмен тест

При провеждане на държавния изпит – част теория на професията, с писмен тест въз основа на критериите за оценка към всяка изпитна тема се съставят тестовите задачи.

Всяка тестова задача задължително съдържа поне един глагол (при възможност започва с глагол), изразяващ действието, което трябва да извърши обучаваният, и

показващ равнището по таксономията на Блум, еталона на верния отговор и ключ за оценяване - пълния отговор, за който се получават максимален брой точки съобразно равнището на задачата, определени в таблицата за критериите за оценка на всяка изпитна тема.

Към всеки тест се разработва указание за работа, което включва целта на теста - какви знания и умения се оценяват с него; описание на теста - брой задачи, типология (задачи със свободен отговор; задачи за допълване/съотнасяне; задачи с избран отговор) и начин на работа с тях; продължителност на времето за работа с теста; начин на оценяване на резултатите от теста.

А) Примерно указание за работа

Професионална гимназия по транспорт и енергетика „Хенри Форд” - София
(пълно наименование на училището/обучаващата институция)

Уважаеми ученици/курсисти,

Вие получавате тест, който съдържа **20** задачи с различна трудност с максимален брой точки – 100. За всеки Ваш отговор ще получите определен брой точки, показан в долния десен ъгъл след всяка задача.

Целта на теста е да се установи равнището на усвоените от Вас знания и умения, задължителни за придобиване на трета степен на професионална квалификация по професия „Техник на енергийни съоръжения и инсталации“, специалност „Възобновяеми енергийни източници“.

Отбелязването на верния според Вас отговор при задачите с избран отговор е чрез знак **X**, а за другите типове задачи начинът на отговор е описан в задачата.

Запомнете! Като действителен отговор на съответната задача се приема само този, отбелязан със знака **X**.

Някои задачи изискват не само познаване на учебното съдържание, но и логическо мислене, затова четете внимателно условията на задачите преди, да посочите някой отговор за верен.

Не отделяйте много време на въпрос, който Ви се струва труден, върнете се на него по-късно, ако Ви остане време.

Тестът е с продължителност астрономически часа.

ПОЖЕЛАВАМЕ ВИ УСПЕШНА РАБОТА!

Б) Методически указания за комисията за подготовка и оценяване на изпита – част теория на професията, за разработването и оценяването на писмения тест:

Броят и равнището на тестовите задачи по всеки критерий се определят съобразно равнището, на което трябва да бъде усвоено съответното учебно съдържание, като общият брой задачи по всеки критерий трябва да носи максималния брой точки.

а) Таксономия на Блум— равнища и примерни глаголи

Равнище	Характеристика	Глаголи
I. Знание 0 - 2 точки	Възпроизвеждане и разпознаване на информация за понятия, факти, дефиниции	Дефинира, описва, посочва, изброява, очертава, възпроизвежда, формулира, схематизира
II. Разбиране 0 - 4 точки	Извличане на съществен смисъл от изучаваната материя. Интерпретация и трансформиране на информацията с цел нейното структуриране	Преобразува, различава, обяснява, обобщава, преразказва, решава, дава пример за..., сравнява
III. Приложение 0 - 6 точки	Пренос на нови знания и умения при решаване на проблемна или аварийна ситуация. Способност за използване на усвоената информация и формираните умения	Изчислява, демонстрира, открива, модифицира, разработва, свързва, доказва
IV. Анализ	Разкриване на взаимовръзки, зависимости, тенденции и формулиране на изводи и заключения	Разделя, подразделя, диференцира, различава, представя графично, определя, илюстрира, прави заключения и изводи, обобщава, избира, разделя, подразделя

б) Примерна матрица на писмен тест по изпитна тема № 14

Разработва се от комисията за подготовка и оценяване на изпита - част по теория на професията, като към таблицата за критерии за оценка по всяка тема се разписват графи 3, 4, 5, 6, 7 и 8.

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 14/ критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.	Анализ 0-8 т.
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
11. Обяснява правилно приложението на слънчевите инсталации за топла вода.	6	1	1		
12. Определя вярно различията като сравнява елементите в схемите на слънчеви инсталации с естествена циркулация .	10		1	1	
13. Прави заключения след анализиране предимствата и недостатъците на работните вещества в слънчевите инсталации с естествена циркулация.	10		1	1	
14. Сравнява аргументирано конструкциите на слънчевите колектори и бойлерите в инсталации за топла вода с естествена циркулация.	12		1		1
15. Изготвя вярно технологична карта на дейностите при монтажа/ демонтажа на слънчева инсталация за топла вода.	14			1	1
16. Формулира точно задачите на екипа при спазване на технологията за въвеждане в експлоатация на слънчева инсталация за топла вода.	10		1	1	
17. Изброява вярно нормативните изисквания за безопасна работа при обслужване на слънчевите инсталации за топла вода с естествена циркулация в летен и зимен режим.	10		1	1	
18. Обяснява правилно технологичния ред за отстраняване на неизправности и повреди в слънчевите инсталации за топла вода.	10	1			1
19. Определя правилно, според аварийните ситуации, процедурите за аварийно спиране на слънчеви инсталации с естествена циркулация.	12		1		1
20. Посочва вярно приноса на европейските директиви и българското законодателство за използване на слънчевата енергия при опазване на климата.	6	1	1		
Общ брой задачи:	20	3	8	5	4
Общ брой точки:	100	6	32	30	32
При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:					
<ul style="list-style-type: none"> 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“ 					

- 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“
- 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“
- 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“

в) Препоръчителни тестови въпроси и задачи според типа на отговора:

- **1-ва група: въпроси и задачи със свободен отговор;**
 - Въпроси и задачи за свободно съчинение;
 - Въпроси и задачи за тълкуване;
- **2-ра група: въпроси и задачи за допълване (с полуоткрит отговор);**
 - Въпроси и задачи за допълване на дума или фраза, или елемент от чертеж/схема;
 - Въпроси и задачи за заместване;
- **3-та група: въпроси и задачи с изборен отговор**
 - Задачи с един или повече верни отговори;
 - Въпроси за избор между вярно и грешно.

Примерна тестова задача от равнище „Знание“

Посочете причината за естествената циркулация на топлоносителя в слънчеви инсталации за топла вода:

- а) разликата в плътностите;
- б) разликата в дебита;
- в) разликата в конструкциите на слънчевите колектори в инсталацията ;
- г) разликата в плътностите и дебита ;

Еталон на верния отговор: а)

Ключ за оценяване:

Отговор а) – 2 точки

При посочени повече от един отговор – 0 точки

Всички останали отговори – 0 точки

макс. 2 т.

Примерна тестова задача от равнище „Разбиране“

Отбележете вярната комбинация „параметър - измерителна единица“, посочени в таблицата:

а)	специфичен обем	kJ/kg
б)	плътност	m ³ /kg
в)	специфична енталпия	kg/m ³
г)	вискозитет	m ² /s

Еталон на верния отговор: г)

Ключ за оценяване:

макс. 4 т.

Отговор г) - 4 точки;

При посочени повече от един отговор - 0 точки ;

Всички останали отговори - 0 точки;

Примерна тестова задача от равнище „Приложение“:

Подредете в технологичен ред изброените операции за пускане на слънчева инсталация за топла вода с естествена циркулация:

1. отчита работните параметри на инсталацията;
2. обезопасява работната площадка;
3. извършва външен оглед и оценява техническото състояние на инсталацията;
4. подготвя и пуска инсталацията в действие;
5. избира и използва лични предпазни средства, необходимите консумативи и инструментална екипировка;
6. разпределя задачите на екипа за подготовка и пускане на инсталацията;

№ по ред	1	2	3	4	5	6
Вид на операцията						

Еталон на верния отговор и ключ за оценяване:

№ по ред	1	2	3	4	5	6
----------	---	---	---	---	---	---

Вид на операцията	5	2	3	6	4	1
-------------------	---	---	---	---	---	---

Ключ за оценяване:

Пълен и верен отговор по еталон – 6 точки

макс. 6 т.

При два верни отговора и два грешни или два непопълнени – 3 точки

Всички останали отговори – 0 точки

Примерна тестова задача от равнище „Анализ“

Посочете причината за сработване на предпазния клапан на слънчева инсталация за топла вода с естествена циркулация:

- а) при увеличена консумация на топла вода
- б) при повишаване налягането на топлоносителя в инсталацията
- в) при механична повреда в колектора на инсталацията
- г) при нарушена топлинна изолация на бойлера

Еталон на верния отговор: б)

Ключ за оценяване:

При посочен отговор б) – 8 точки

макс. 8т.

При посочени повече от един отговор – 0 точки

При всички останали отговори – 0 точки

Примерна тестова задача от равнище „Синтез“

Термосифонният принцип на работа е характерен при:	а) всички видове слънчеви инсталации за топла вода	б) слънчевите инсталации за топла вода с принудена циркулация	в) слънчевите инсталации за топла вода с естествена циркулация
--	--	---	--

	а) защото..... б) защото..... в) защото
--	--

Еталон на верния отговор:

в) Защото при този принцип на работа циркулацията на топлоносителя се осигурява в резултат на разликата в плътностите на студената и топла вода

Ключ за оценяване:

При посочен отговор в) с обосновка – 10 точки

При посочен отговор в) без обосновка – 2 точки

При посочени повече от един верен отговор – 0 точки

При всички останали отговори – 0 точки

3. Индивидуално задание за разработване на дипломен проект

ПРОФЕСИОНАЛНА ГИМНАЗИЯ ПО ТРАНСПОРТ И ЕНЕРГЕТИКА „ХЕНРИ ФОРД“ - СОФИЯ.
(пълно наименование на училището)

ЗАДАНИЕ ЗА ДИПЛОМЕН ПРОЕКТ
ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ТРЕТА СТЕПЕН НА
ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ – ЧАСТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА

по професия код 522030 „Техник на енергийни съоръжения и инсталации.“

специалност код 5220308 „Възобновяеми енергийни източници.“

На ученик/ученичка отклас
(трите имена на ученика)

Тема:

Изисквания за разработката на дипломния проект (входни данни, съдържание, оформяне, указания за изпълнение, инструкции):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

График за изпълнение:

а) дата на възлагане на дипломния проект

б) контролни проверки и консултации

.....

.....

.....

в) краен срок за предаване на дипломния проект

Ученик:

(име, фамилия)

(подпис)

Ръководител-консултант:

(име, фамилия)

(подпис)

Директор/:

(име, фамилия) (подпис)

(печат на училището)

4. Указания за съдържанието и оформянето на дипломния проект

А. Съдържание на дипломния проект:

Оформяне на дипломния проект в следните структурни единици:

- титулна страница;
- съдържание;
- увод (въведение);
- основна част
- заключение;
- списък на използваната литература;
- приложения.

Титулната страница съдържа наименование на училището, населено място, тема на дипломния проект, трите имена на ученика, професия и специалност, име и фамилия на ръководителя/консултанта.

Уводът (въведение) съдържа кратко описание на основните цели и резултати.

Основна част - Формулира се целта на дипломния проект и задачите, които трябва да бъдат решени, за да се постигне тази цел. Съдържа описание и анализ на известните решения, като се цитират съответните литературни източници. Съдържа приносите на дипломния проект, които трябва да бъдат така формулирани, че да се вижда кои от поставените задачи са успешно решени.

Заключението съдържа изводи и предложения за доразвиване на проекта и възможностите за неговото приложение.

Списъкът с използваната литература включва цитираната и използвана в записката на дипломния проект литература. Започва на отделна страница от основния текст. При имената на авторите първо се изписва фамилията. Всички описания в списъка с използваните източници трябва да са подредени по азбучен ред според фамилията на първия автор на всяка публикация.

Приложенията съдържат документация, която не е намерила място в текста поради ограниченията в обема ѝ или за по-добра прегледност подредба. В текста трябва да има препратка към всички приложения.

Б. Оформяне на дипломния проект

Формат: А4; Брой редове в стр.: 30; Брой на знаците: 60 знака в ред

Общ брой на знаците в 1 стр.: 1800 – 2000 знака

Шрифт: Times New Roman

5. Рецензия на дипломен проект

ПРОФЕСИОНАЛНА ГИМНАЗИЯ ПО ТРАНСПОРТ И ЕНЕРГЕТИКА „ХЕНРИ ФОРД“ - СОФИЯ
(пълно наименование на училището)

РЕЦЕНЗИЯ

Тема на дипломния проект	
Ученик	
Клас	
Професия	
Специалност	
Ръководител-консултант	
Рецензент	

Критерии за допускане до защита на дипломен проект	Да	Не
Съответствие на съдържанието и точките от заданието		
Съответствие между тема и съдържание		
Спазване на препоръчителния обем на обяснителната записка.		
Спазване на изискванията за оформление на обяснителната записка		
Готовност за защита на дипломния проект		

Силни страни на дипломния проект	
Допуснати основни слабости	
Въпроси и препоръки към дипломния проект	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Качествата на дипломния проект дават основание ученикът/ученичката.....
..... да бъде допуснат/а до защита пред членовете на комисията за подготовка, провеждане и оценяване на изпит чрез защита на дипломен проект - част по теория на професията.

.

.....20... г.

Гр./с.....

Рецензент:

(име и фамилия)