



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
МИНИСТЪР

ЗАПОВЕД

№ РД 09 – 814/19.05.2009 г.

На основание чл. 36, ал. 2 от Закона за професионалното образование и обучение, във връзка с чл. 42, ал. 1 и ал. 2 от Наредба № 3 от 15.04.2003 г. за системата на оценяване, при спазване изискванията на чл. 66, ал. 1 и ал. 2 от Административнопроцесуалния кодекс и във връзка с организирането и провеждането на държавните изпити за придобиване степен на професионална квалификация за професията

УТВЪРЖДАВАМ

Национална изпитна програма за провеждане на държавни изпити за придобиване на трета степен на професионална квалификация за професия **код 522010 Електротехник**, специалност **код 5220102 Електроенергетика** от професионално направление **код 522 Електротехника и енергетика**, от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

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

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

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

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

	Код по СПОО	Наименование
Професионално направление	522	ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕНЕРГЕТИКА
Професия	522010	ЕЛЕКТРОТЕХНИК
Специалност	5220102	ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА

УТВЪРДЕНА СЪС ЗАПОВЕД № РД 09 - 814/19.05.2009 г.

София, 2009 година

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Националната изпитна програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и по практика на професията и специалността за придобиване на **трета** степен на професионална квалификация по професията **522010 Електротехник**, специалност **5220102 Електроенергетика**, от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Целта на настоящата национална изпитна програма е да определи единни критерии за оценка на професионалните компетенции на обучаваните, изискващи се за придобиване на **трета** степен на професионална квалификация по изучаваната професия **522010 Електротехник**, специалност **5220102 Електроенергетика**.

Националната изпитна програма е разработена във връзка с чл. 36 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО) и в съответствие с Държавното образователно изискване за придобиване квалификация (Наредба № 1 от 14.02.2005 г. за придобиване на квалификация по професия **Електротехник**, изд. ДВ, бр. 21 от 11.03.2005 г.).

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

II. СЪДЪРЖАНИЕ НА НАЦИОНАЛНАТА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

Настоящата национална изпитна програма съдържа:

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

III. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Изпитни теми с план-тезис на учебното съдържание

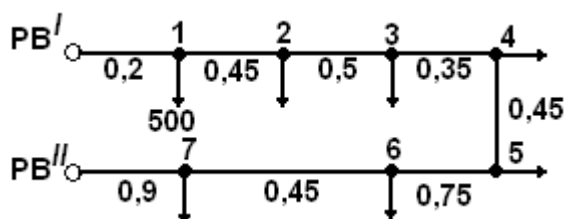
2. Критерии за оценяване

Комисията по оценяване на изпита по теория на професията и специалността, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция, определя за всеки критерий конкретни показатели, чрез които да се диференцира конкретният брой присъдени точки.

ИЗПИТНА ТЕМА 1. Производство и разпределение на електрическа енергия с напрежение 10 кV

План-тезис: Електрически централи – особености, видове, оборудване, структурни и главни схеми. Сравнение между турбогенераторите и хидрогенераторите по конструкция, технически данни, охлаждане и използвани възбудителни системи. Изпитвания и диагностика на синхронните генератори (СГ). Изисквания за безопасна работа в електрическите уредби. Кабелни мрежи 10 кV. Автоматична синхронизация на генератора – методи; уредби за полуавтоматична и автоматична синхронизация. Предприемачество.

Приложна задача: Да се извърши избор на кабелите по икономична плътност на тока (в нормален режим) на контур със седем трансформаторни поста (ТП) от кабелна електроразпределителна мрежа 20 кV. Максималният товар на всеки ТП е 500 kW при $\cos \varphi = 0,935$. Годишната използваемост на максималният товар е 2000 h. Захранването се осъществява от районна ПС 110/20 кV с два трансформатора 2x25 MVA и две линии с хоризонтално положен кабел САХЕ_кT -185 с дължина 1,6 m до разпределителен възел.



Дидактически материали: Учениците ползват:

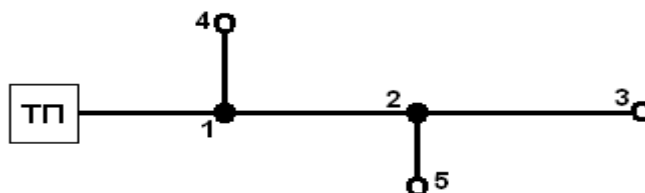
- фиг. 4,4; 4,5; 4,6, Литература 1;
- фиг. 2,2; фиг. 2,3; фиг. 2,7; фиг. 2,8; фиг. 2,9; фиг. 2,1, Литература 2;
- фиг. II-24; II-27, Литература 6;
- табл. 3.4, Литература 5.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Дефинира понятието “електрическа централа”. Прави класификация на електрическите централи, като анализира последователността на технологичния процес в конкретна централа и нужното за целта ѝ оборудване. Чертае структурните схеми на електрическите централи. Обосновава принципите при избор на главни схеми.	4
2.	Сравнява турбо- и хидрогенераторите по: <i>конструкция; технически данни; използвани охладителни агенти и схеми на охлаждане; използвани възбудителни системи.</i>	4
3.	Обосновава необходимостта от основните изпитвания на СГ и обяснява начина на провеждането им. Описва изискванията за безопасна работа при провеждането им.	5
4.	Определя вида на повредата при зададени експлоатационни данни на генератора. Взема решения за вида на повредата и начините за отстраняването ѝ.	7
5.	Анализира особеностите на кабелните мрежи, техните елементи. Описва последователността при направата на кабелни муфи.	6
6.	Дефинира видовете методи за синхронизация на СГ, като анализира и сравнява приложението им. Обяснява предназначението, структурата и принципите на полуавтоматичната и автоматичната уредба за синхронизация, като сравнява техните качества.	6
7.	Анализира особеностите на предприемачеството – същност, роля, характеристики.	3
8.	Решава приложната задача.	25
Общ брой точки		60

ИЗПИТНА ТЕМА 2. Производство и разпределение на електрическа енергия с напрежение 35 кV

План-тезис: Методи за синхронизация и включване в паралел на синхронните генератори. Автоматична синхронизация на генератора – методи; уредби за полуавтоматична и автоматична синхронизация. Режими на работа на генераторите. Топлинни изпитвания. Мероприятия по техника на безопасност при експлоатация на синхронните генератори. Токови защиты на генератори с малка, средна и голяма мощност срещу претоварване и външни к.с. Определяне на режимните параметри на отворени електропроводи до 35 кV. Малките и средните фирми – основа на съвременната икономика.

Приложна задача: Да се определят сеченията на отделните участъци на радиално-магистрален клон от въздушна електроразпределителна мрежа 20 кV и да се направи проверка по допустимо нагряване. $\Delta U_g = 5\%$



Участък	Дължина	Линейна плътност	Общ товар
	m	W/m	kW
ТП – 1	40	35	1,4
1 – 2	100	35	3,5
2 – 3	120	35	4,2
1– 4	60	35	2,1
2– 5	80	35	2,8

Дидактически материали: Учениците ползват:

- фиг. 3,5, Литература 2;
- фиг. II-24; фиг. II-27, Литература 6;
- фиг. I-131; фиг. I-132, Литература 6;
- табл.1,8; П.8, Литература 11.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Дефинира видовете методи за синхронизация на СГ, като анализира и сравнява приложението им. Обяснява предназначението, структурата и принципите на полуавтоматичната и автоматичните уредби за синхронизация, като сравнява техните качества.	5
2.	Посочва режимите на работа на генераторите и анализира поведението на генератора при тях.	4
3.	Посочва видовете топлинни изпитвания на СГ, проследява начина на провеждането им и анализира необходимостта им.	5
4.	Обяснява действието на релейната защита при претоварване и външни к.с.на генератори с малка, средна и голяма мощност. Анализира настройките на органите на защитите и приложението им.	7
5.	Дефинира спад, загуба на напрежение и определя напрежението в електрически мрежи до 35 кV.	6
6.	Съставя експлоатационните дейности на персонала при техническо поддържане и ремонт на генераторите. Обосновава нужните мероприятията по техника на безопасност.	5
7.	Анализира защо малките и средните фирми са основа на съвременната икономика	3
8.	Решава приложната задача.	25
Общ брой точки		60

ИЗПИТНА ТЕМА 3. Производство и разпределение на електрическа енергия за високо напрежение

План-тезис: Автоматично регулиране на честота и активни мощности. Релейни защиты на трансформаторите при вътрешни к.с. Диагностика на силовите трансформатори при липса на паспортни данни и означения. Сравняване показателите и приложимостта на силовите трансформатори (СТ) и автотрансформатори (АТ). Загуби на мощност и енергия в двунамотъчен трансформатор. Системи за охлаждане. Трансформаторно масло – качества, изисквания, показатели. Мероприятия по техника на безопасност при експлоатация на силовите трансформатори. Бизнес план.

Приложна задача: Да се определят критичната температура и максималния провес на проводника за въздушен електропровод (ВЕП) 20 кV. Дължината на изчислителното междустълбие е 150 м, специфичните товари: от собствено тегло на проводника $\mu_1=34,7 \cdot 10^{-3} \text{ N/m.mm}^2$; специфичен товар върху заледен проводник $\mu_3=93,2 \cdot 10^{-3} \text{ N/m.mm}^2$; специфичен комбиниран товар за заледен проводник $\mu_7=116,6 \cdot 10^{-3} \text{ N/m.mm}^2$. Параметрите за режима на максимален товар: $\sigma_m=100 \text{ MPa}$, $\mu_m=116,6 \cdot 10^{-3} \text{ N/m.mm}^2$, $t_m = -5^{\circ} \text{ C}$; режим на максимална температура на въздуха – $\sigma_n = \sigma_{t_{\max}}$ $\mu_n = \mu_1 \text{ N/m.mm}^2$ $t_m = 40^{\circ} \text{ C}$

Дидактически материали:

Учениците ползват:

- фиг. 4,14, Литература 1
- фиг. I-121; фиг. I-122, Литература 6;
- фиг. II-29; фиг. II - 30; фиг. II - 31; фиг. II - 32, Литература 6;
- табл. 14,3; табл. 14,5, Литература 12

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва и анализира видовете регулатори на честотата на въртене на турбините. Анализира разпределението на активната мощност между паралелно работещи генератори. Описва и сравнява методите за регулиране на честотата в енергийната система.	4
2.	Обосновава необходимостта от допълнителните изпитвания на трансформаторите при липса на паспортни данни и означения. Посочва методиката на провеждането им.	4
3.	Описва загубите на мощност и енергия в двунамотъчен трансформатор.	4
4.	Посочва приложимостта на трансформаторите и автотрансформаторите при трансформиране на високи напрежения.	3
5.	Анализира приложимостта на системите за охлаждане при различните по мощност трансформатори.	4
6.	Мероприятия по техника на безопасност при експлоатация на силовите трансформатори.	4
7.	Обяснява влиянието на вредните фактори върху качествата на трансформаторното масло.	4
8.	Обяснява и анализира действието на релейната защита при вътрешни к.с. на силови трансформатори. Обуславя и анализира настройките на органите на защитите и приложението им. Разяснява особеностите на защитите и мерките за отстраняването им.	5
9.	Откриване на бизнес идеята в бизнес плана.	3
10.	Решава приложната задача.	25
Общ брой точки		60

ИЗПИТНА ТЕМА 4. Регулиране на напрежението в електроенергийната система

План-тезис: Технически мероприятия за намаляване загубите на мощност и енергия в електрическите мрежи. Методи за регулиране на напрежението в електроенергийната система (ЕЕС). Автоматично регулиране на напрежението на генераторите. Експлоатационни особености на силовите трансформатори в различните режими на работа. Изпитване качествата на трансформаторното масло. Мероприятия по техника на безопасност при експлоатация на силовите трансформатори. Специални релейни защиты на трансформаторите при пожар, к.с. и др. Система за управление в икономиката

Приложна задача: Посочете типични неизправности в силовите трансформатори, откривани чрез изпитвания и причините за тях:

Вид изпитвания	Резултати от изпитвания	Възможни неизправности	Причини за неизправностите

Дидактически материали: Учениците ползват:

- фиг. 4.15; 4.16 Литература 1;
- фиг. I-128, Литература 6;
- фиг. II-42; фиг. II – 43; фиг. II – 44; фиг. II – 45; фиг. II – 46, Литература 6.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Анализира техническите мероприятия за намаляване загубите на мощност и енергия в електрическите мрежи.	6
2.	Сравнява методите за регулиране на напрежението в ЕЕС – чрез синхронен генератор и чрез силов трансформатор (без и под товар).	6
3	Автоматично регулиране на напрежението на генераторите Разяснява необходимостта от АРН. Анализира и сравнява видовете уредби за АРН.	6
4.	Посочва режимите на работа на трансформаторите и анализира последиците от тях.	7
5.	Анализира газовите релейни защиты на трансформатор при пожар, к.с. и др. – обяснява същността, принципа на действие, приложението и настройката им.	7
6.	Изграждане на система за управление във фирми.	3
7.	Решава приложната задача.	25
Общ брой точки		60

ИЗПИТНА ТЕМА 5. Силови трансформатори

План-тезис: Силови трансформатори – устройство, действие. Режими на работа на СТ. Заместващи схеми и параметри на двунамотъчен трансформатор. Експлоатационни дейности на персонала при подготовка за пускане, включване в паралел. Монтаж и мероприятия по техника на безопасност на трансформаторите. Автоматично повторно включване. Токови релейни защиты на трансформатори с малка, средна и голяма мощност, срещу претоварване и външни к.с. Маркетинг.

Приложна задача: Изберете трансформатор за трансформаторен пост 20/0,4 кV с очаквана максимална мощност на хранения район $P_n = 566 \text{ kW}$ и $\cos \varphi = 0,93$. Отчетете данните му и определете загубите му на мощност.

Дидактически материали: Учениците ползват:

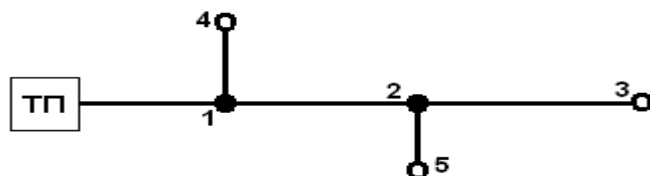
- фиг. I-110,а; фиг. I-112; фиг. I-113, Литература 6;
- фиг. II-18; фиг. II-20, Литература 6;
- II-7, Литература 5.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва устройството и действието на двунамотъчните и тринмотъчните трансформатори.	3
2.	Режими на работа на СТ.	4
3	Чертае заместващи схеми на двунамотъчен трансформатор и определя параметрите му.	6
4.	Съставя експлоатационните дейности при подготовка за пускане, включване в паралел на трансформаторите. Обяснява нужните мероприятия по техника на безопасност.	5
5.	Посочва методиката за монтаж на трансформаторите. Обяснява нужните мероприятия по техника на безопасност.	4
6.	Обулавя необходимостта от АПВ и анализира действието на АПВ на електропроводни линии – еднократно АПВ и на двустранно хранена линия.	5
7.	Токови релейни защиты на трансформатори с малка, средна и голяма мощност, срещу претоварване и външни к.с. – описва, анализира и съпоставя видовете защиты при различните по мощност силови трансформатори, настройките и приложението им.	5
8.	Изяснява същността на маркетинга.	3
9.	Решава приложната задача.	25
Общ брой точки		60

ИЗПИТНА ТЕМА 6. Въздушни електропроводи за високо напрежение

План-тезис: Заместващи схеми и параметри на въздушните електропроводи за високо напрежение. Загуби на енергия. Дистанционни релейна защита на електропроводни линии срещу к.с. Телемеханика. Устройства за фиксиране мястото на повредата по въздушни електропроводи. Диагностика на въздушни електропроводи за високо напрежение. Монтаж на въздушни електропроводи за високо напрежение. Мероприятия по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на въздушните мрежи за високо напрежение. Предприемачество.

Приложна задача: Да се направи проверка по загуба на напрежение на избраните сечения от магистралата на радиално-магистрален клон на въздушна електроразпределителна мрежа 20 kV и да се определят сеченията на отклоненията.



Участък	Дължина	Избрани сечения	Преминаваща мощност
	m		kW
ТП – 1	40	3x25+16	20
1 – 2	100	3x16+16	10
2 – 3	120	3x16+16	5
1– 4	60	-	2,5
2– 5	80	-	3,5

Дидактически материали: Учениците ползват:

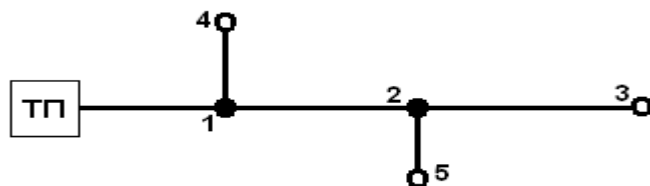
- фиг. 7,1; фиг. 7,2; фиг. 7,3; фиг. 7,4; табл. 7,1; фиг. 7,71 – Литература 2;
- табл. 1,8, Литература 11;
- фиг. I-84; фиг. I-85; фиг. I-89, Литература 6;
- фиг. III-1, Литература 6.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Чертае заместващи схеми на ВЕП за високо напрежение и определя параметрите му. Определя загубите на енергия.	6
2.	Описва методиката за монтаж на въздушните електропроводи за високо напрежение. Обяснява нужните мероприятия по техника на безопасност при монтажа и експлоатация ѝ.	5
3	Посочва методиката при изпитване на въздушни електропроводи за високо напрежение и анализира резултатите.	5
4.	Описва действието на устройства за фиксиране мястото на к.с. по въздушни електропроводи и анализира действието им в нормален режим и при к.с.	4
5.	Описва, анализира и съпоставя видовете дистанционни защиты на електропроводни линии, настройките и приложението им. Анализира и съпоставя токовите защиты и формулира изводи за мястото на дистанционните защиты.	6
6.	Формулира същността и необходимостта от телемеханиката в ЕЕС. Анализира принципите при изграждане на телемеханични уредби и системи.	6
7.	Анализира особеностите на предприемачеството – същност, роля, характеристики.	3
8.	Решава приложната задача.	25
Общ брой точки		60

ИЗПИТНА ТЕМА 7. Въздушни електропроводи за средно и ниско напрежение

План-тезис: Заместващи схеми и параметри на въздушни електропроводи за СН и НН. Загуби на мощност и енергия. Експлоатация на въздушни електропроводи за средно и ниско напрежение Текущ и основен ремонт. Мероприятия по техника на безопасност при експлоатация и ремонт на въздушни мрежи. Токови релейни защиты на електропроводи срещу к.с. (максимално-токова защита – МТЗ). Автоматично включване на резервата. Малки и средни фирми.

Приложна задача: Проверете по загуба на напрежение клон за улично осветление от въздушната еднофазна разпределителна мрежа. На всеки стълб има лампа с мощност 250 W. Сечението на проводниците на магистралната линия се приема $S=25 \text{ mm}^2$, а на отклоненията $S=16 \text{ mm}^2$.



Участък	Дължина	Линейна плътност	Общ товар
	m	W/m	kW
ТП – 1	40	2	0,08
1 – 2	100	2	0,2
2 – 3	120	2	0,24
1– 4	60	2	0,12
2– 5	80	2	0,16

Дидактически материали: Учениците ползват:

- таблица 1.8, Литература 11;
- фиг. I-37; I-38, Литература 6;
- фиг. II-13; фиг. II-14; фиг. II-15.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Чертае заместващи схеми на въздушни електропроводи за СН и НН и определя параметрите им, както и загубите на мощност и енергия в тях.	5
2.	Описва и анализира експлоатационните дейности при експлоатация на въздушни електропроводи за СН и НН.	5
3	Обяснява нужните мероприятия по техника на безопасност при експлоатация и ремонт на въздушни мрежи за СН и НН.	5
4.	Описва експлоатационните дейности при ремонт на въздушни електропроводи и обяснява нужните мероприятия по техника на безопасност.	5
5.	Описва, анализира, сравнява и прави изводи за МТЗ, видовете схеми на МТЗ, настройките на органите на защитата, приложението на МТЗ в ЕЕС.	6
6.	Обуславя необходимостта от АВР. Анализира действието на АВР на електропроводни линии – принципи на изграждане, видове схеми, съпоставя схемите и прави изводи за приложението им.	6
7.	Анализира защо малките и средните фирми са основа на съвременната икономика.	3
8.	Решава приложната задача.	25
Общ брой точки		60

ИЗПИТНА ТЕМА 8. Кабелни електропроводи

План-тезис: Нагряване, охлаждане, допустими температури на нагряване на проводниците. Експлоатация на силови кабелни линии. Приемане на кабелни линии в експлоатация. Организация и експлоатационен надзор. Контрол и диагностика на кабелни електропроводи. Мероприятия по техника на безопасност при експлоатация на кабелните електропроводи. Релейни защиты срещу еднофазни к.с. на електропроводни линии. Автоматично регулиране в електроенергийната система. Бизнес план.

Приложна задача: Да се определят максималният товар за битови нужди на част от жилищен квартал и мощността на трансформаторния пост, захранващ блок 128. Изберете сечението на кабелите за блок 128 по допустимо нагряване и направете проверка по загуба на напрежение.

Блок №	Бр. вход	Етажност	Апартамент
128	4	8	3
121	2	9	3
119	1	16	6
120	1	16	6
122	9	10	2
123	5	11	3
127	7	8	3
130	6	8	3

Индивидуалната мощност на домакинство е 12 kW, $\cos \varphi = 0,95$, $U_n = 380$ V, дължината на линията от ТП до блок 128 е 0,1 км.

Дидактически материали: Учениците ползват:

- фиг. 7,8; фиг. 7,9; фиг. 7,10; фиг. 7,11; фиг. 7,12; фиг. 7,13; фиг. 7,14, Литература 2;
- фиг. 1,5; П 9.1; П.7, Литература 11;
- фиг. I-72; фиг. I-74, Литература 6;
- фиг. III-7; фиг. III-8; фиг. III-9, Литература 6.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва процесите на нагряване, охлаждане, допустими температури на нагряване на проводниците.	5
2.	Описва експлоатационните дейности при експлоатация на кабелни електропроводи. Обяснява необходимите мероприятия по техника на безопасност.	5
3	Описва и анализира дейностите при приемане на кабелни линии в експлоатация и експлоатационен надзор при експлоатация.	5
4.	Описва методите за определяне на характера и местата на повредата на кабела и обосновава приложението им.	7
5.	Релейни защиты срещу еднофазни къси съединения. Обяснява и анализира действието на релейната защита при еднофазни к.с. на електропроводи. Обуславя и анализира настройките на органите на защитите и приложението им.	5
6.	Формулира същността и необходимостта от автоматично регулиране (телеуправление и телесигнализация) в ЕЕС. Анализира общите принципи при изграждане на автоматичните уредби и системи.	5
7.	Откриване на бизнес идеята в бизнес плана.	3
8.	Решава приложната задача.	25
Общ брой точки		60

ИЗПИТНА ТЕМА 9. Електрически мрежи и апарати за средно напрежение

План-тезис: Изчисляване загубата на напрежение в неразклонена електропроводна линия и с равномерно разпределен товар. Прекъсвачи и разединители за средно напрежение (СН) – конструктивни изпълнения. Изпитвания. Експлоатация и ремонт на прекъсвачи и разединители за СН. Мероприятия по техника на безопасност. Релейни защиты на успоредни електропроводни линии срещу к.с. (диференциални защиты). Автоматично повторно включване (АПВ). Маркетинг.

Приложна задача: Изберете комутационни апарати за линейно присъединение 20 кV по зададени параметри на електрическа верига: напрежение; пренасяна мощност; мощност на к.с.; ударен ток; време на задействане на релейната защита.

Дидактически материали: Учениците ползват:

- фиг. 6,17; фиг. 6,19; фиг. 6.20; фиг. 6,23; фиг. 6,24, Литература 1;
- Приложение 2, Литература 1 (каталожни данни);
- фиг. I-95; фиг. I-96; фиг. I-101; фиг. I-102, Литература 6;
- фиг. II-18, фиг. II-20, Литература 6.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва методиката при изчисляване загубата на напрежение в неразклонена електропроводна линия и линия с равномерно разпределен товар.	6
2.	Описва конструктивните изпълнения на прекъсвачи за средно напрежение (СН). Анализира методиката и необходимостта на всяко от изпитванията им.	6
3	Описва и анализира дейностите при експлоатация и ремонт на прекъсвачи за СН. Обяснява нужните мероприятия по техника на безопасност.	7
4.	Описва, анализира, сравнява и прави изводи за диференциални защиты на електропроводи, видовете диференциални защиты, настройките на органите на защитата, приложението ѝ в ЕЕС.	7
5	Обуславя необходимостта от АПВ. Анализира действието на АПВ на електропроводни линии – принципи на изграждане, видове схеми, съпоставя схемите и прави изводи за приложението им.	6
6.	Изяснява същността на маркетинга.	3
7.	Решава приложната задача.	25
Общ брой точки		60

ИЗПИТНА ТЕМА 10. Електрически мрежи и апарати за високо напрежение

План-тезис: Определяне режимните параметри на електрически мрежи с отчитане влиянието на трансформаторите. Прекъсвачи и разединители за високо напрежение (ВН) – конструктивни особености. Изпитвания. Експлоатация и ремонт на прекъсвачи. Мероприятия по техника на безопасност. Релейна защита на СГ срещу корпусни съединения и повишаване на напрежението. Телеизмерване. Система за икономическо управление.

Приложна задача: Изберете комутационни апарати за линейно присъединение 110 кV по зададени параметри на електрическа верига: напрежение; пренасяна мощност; мощност на к.с.; ударен ток; време на задействане на релейната защита.

Дидактически материали: Учениците ползват:

- фиг. 6,18, фиг. 6,21; фиг. 6,22; фиг. 6,25; фиг. 6,26, Литература 1;
- Приложение 2, Литература 1;
- фиг. I-140; фиг. I-142, Литература 6;
- фиг. III-3; фиг. III-4; фиг. III-5, Литература 6.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва методиката при определяне режимните параметри на електрически мрежи с отчитане влиянието на трансформаторите.	6
2.	Описва конструктивните изпълнения на прекъсвачи и разединители за високо напрежение (ВН). Анализира методиката и необходимостта на всяко от изпитванията им.	6
3.	Описва и анализира дейностите при експлоатация и ремонт на прекъсвачи и разединители за ВН. Обяснява нужните мероприятия по техника на безопасност.	7
4.	Обяснява и анализира действието на релейната защита при корпусни съединения и повишаване на напрежението при генератори с малка, средна и голяма мощност. Обуславя и анализира настройките на органите на защитите и приложението им.	7
5.	Формулира същността и необходимостта от телеизмерването в ЕЕС. Анализира принципите при изграждане на телеизмервателните уредби и системи.	6
6.	Изграждане на система за управление във фирма.	3
7.	Решава приложната задача.	25
Общ брой точки		60

ИЗПИТНА ТЕМА 11. Пренасяне на електрическата енергия на далечни разстояния

План-тезис: Особенности на режимите на работа на електропроводи за свръхвисоко напрежение (СВН). Видове подстанции. Оборудване на системна подстанция – прекъсвачи, разединители, токови и напреженови измервателни трансформатори, тоководещи части за напрежение, шинни системи. Оперативни превключвания в тях. Експлоатация на подстанциите. Мероприятия по техника на безопасност. Токова релейна защита на електропроводни линии срещу к.с. Телемеханика. Предприемачество.

Приложна задача: Изберете комутационни апарати за линейно присъединение 220 кV по зададени параметри на електрическа верига: *напрежение; пренасяна мощност; мощност на к.с.; ударен ток; време на задействане на релейната защита.*

Дидактически материали: Учениците ползват:

- фиг. 6,18, фиг. 6,21 и фиг. 6,22, Литература 1;
- фиг. I-51; фиг. I-52; фиг. I-56, Литература 6;
- фиг. III-1, Литература 6.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Анализира особеностите на режимите на работа на електропроводи за свръхвисоко напрежение (СВН).	4
2.	Прави сравнителен анализ между видовете подстанции по предназначение и технически параметри.	4
3.	Посочва оборудването на системна подстанция по конструкция, напрежение и съвременна номенклатура.	5
4.	Съставя експлоатационните дейности при техническо поддържане и ремонт на оборудването в подстанциите. Обяснява нужните мероприятия по техника на безопасност.	5
5.	Изчертава двойна шинна система с 3/2 прекъсвача на присъединения и посочва методиката за извършване на три оперативни превключвания в схемата.	5
6.	Описва, анализира, сравнява и прави изводи за схеми на токовите отсечки (ТО), видовете схеми на ТО, настройките на органите на защитата, приложението на защитата в ЕЕС.	5
7.	Формулира същността и необходимостта от телемеханиката в ЕЕС. Анализира принципите при изграждане на телемеханични уредби и системи.	4
8.	Анализира особеностите на предприемачеството – същност, роля, характеристики.	3
9.	Решава приложната задача.	25
Общ брой точки		60

ИЗПИТНА ТЕМА 12. Открити разпределителни уредби

План-тезис: Фактори, налагащи климатично райониране и механично натоварване на проводниците. Провес и провесна крива. Изискванията към разпределителните уредби в откритите уредби. Конструкции на открити разпределителни уредби (ОРУ) – оборудване, шинни системи. Изпитвания на елемент от ОРУ (измервателните трансформатори с напрежение над 110 кV). Мероприятия по техника на безопасност при експлоатация на ОРУ. Релейна защита срещу к.с. на събирателни шини. Малки и средни фирми.

Приложна задача: В ПС 110/20 кV, уредбата на 110 кV ще се изгради като ОРУ, в която са монтирани два трансформатора с мощност 25 MVA и $u_k\% = 10,5\%$. Захранването на подстанцията е от две съществуващи подстанции на разстояние 15km до ПС "А" и 20 km до ПС "Б". Изчислителната пълна мощност на една линия 110 кV е 50 MVA. Токът на к.с. на шини 110 кV на ПС "А" е 7,9 кА, а на ПС "Б" -13,1 кА, зададени за перспективната година.

Да се избере: *схема на шинната система и необходимите апарати за линейно присъединение (прекъсвач, разединител, токов и напрежен трансформатор).*

Дидактически материали: Учениците ползват:

- Табл. 7,1; фиг. 8,8; фиг. 8,9; фиг. 8,10; фиг. 8,11, Литература 1;
- Приложение 2; Приложение 6, Литература 1;
- фиг. I-159; фиг. I-160, Литература 6.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва факторите, налагащи климатично райониране и механично натоварване на проводниците. Обосновава необходимостта от провесна крива.	5
2.	Дефинира изискванията към откритите разпределителни уредби и определя необходимите мероприятия за изпълнението им.	5
3.	Описва необходимите изпитвания на измервателните трансформатори с напрежение над 110 кV, определя необходимостта им и изводите, до които те ще доведат.	6
4.	Посочва оборудването, използвано в откритите разпределителни уредби по напрежение, конструкция и съвременна номенклатура.	5
5.	Съставя експлоатационните дейности при техническо поддържане и ремонт на оборудването в откритите разпределителни уредби. Обяснява нужните мероприятията по техника на безопасност.	5
6.	Описва релейната защита на събирателни шинни системи на подстанциите – същност, принцип на действие, приложение, настройка.	6
7.	Анализира защо малките и средните фирми са основа на съвременната икономика	3
8.	Решава приложната задача.	25
Общ брой точки		60

ИЗПИТНА ТЕМА 13. Закрити разпределителни уредби

План-тезис: Методика за изчисляване на разпределението на мощностите в сложна затворена мрежа. Изпълнение на изискванията към разпределителните уредби в закритите уредби. Конструкции на закрити разпределителни уредби (ЗРУ) – оборудване, шинни системи. Експлоатация на оборудването в ЗРУ. Изпитвания на шини. Мероприятия по техника на безопасност при експлоатация на ЗРУ. Дистанционна релейна защита на електропроводни линии срещу к.с. Бизнес план.

Приложна задача: В ПС 110/20 кV, уредбата на 20 кV ще се изгради като ЗРУ. Уредбата се захранва от два трансформатора с мощност 25 MVA, $u_k\% = 10,5\%$ и ще захранва 5 работни и 2 резервни въздушни извода при единична мощност 2 MVA в нормален режим и 2,8 MVA в режим на претоварване и 5 работни и 2 резервни кабелни извода с единична мощност 3 MVA в нормален режим и 4,2 MVA при претоварване. Сумарните дължини на въздушните и кабелните линии ще са приблизително еднакви. Токът на к.с. на шини 110 кV е 6,36 кА. Пълното време на задействане на релейната защита е 1 s.

Да се избере: *схема на шинната система и необходимите апарати за линейно кабелно присъединение (прекъсвач, разединител, токов и напреженов трансформатор).*

Дидактически материали: Учениците ползват:

- табл. 7,1; фиг. 8,2; фиг. 8,3; фиг. 8,4, Литература 1;
- Приложение 2; Приложение 6, Литература 1;
- фиг. I-84; фиг. I-85; фиг. I-89, Литература 6.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва методика за изчисляване на разпределението на мощностите в сложна затворена мрежа.	5
2.	Дефинира изискванията към закритите разпределителни уредби и определя необходимите мероприятия за изпълнението им.	5
3.	Посочва оборудването, използвано в закритите разпределителни уредби по напрежение, конструкция и съвременна номенклатура.	5
4.	Описва необходимите изпитвания на шини и определя необходимостта им и изводите, до които те ще доведат.	5
5.	Съставя експлоатационните дейности при техническо поддържане и ремонт на оборудването в закритите разпределителни уредби. Обяснява нужните мероприятия по техника на безопасност.	5
6	Описва, анализира и съпоставя видовете дистанционни защиты на електропроводни линии, настройките и приложението им. Анализира и съпоставя токовите защиты и формулира изводи за мястото на дистанционните защиты.	7
7.	Откриване на бизнес идеята в бизнес плана.	3
8.	Решава приложната задача.	25
Общ брой точки		60

ИЗПИТНА ТЕМА 14. Комплектни разпределителни уредби

План-тезис: Методика за изчисляване разпределението на мощностите в двустранно захранван електропровод със и без отчитане на загубите на мощност. Изпълнение изискванията към разпределителни уредби в комплектните уредби. Конструкции на комплектни разпределителни уредби (КРУ) – оборудване, шинни системи. Експлоатация на оборудването в КРУ. Мероприятия по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на КРУ. Изпитвания на КРУ. Токови релейна защита на двустранно захранени електропроводни линии срещу к.с. (посочни токови защиты на електропроводни линии). Данъчна система.

Приложна задача: Да се избере КРУ 20кV, която ще се монтира в ПС 110/20 кV. Уредбата се захранва от два трансформатора с мощност 25 MVA, $u_k\% = 10,5\%$ и ще захранва 5 работни и 2 резервни въздушни извода при единична мощност 2 MVA в нормален режим и 2,8 MVA в режим на претоварване и 5 работни и 2 резервни кабелни извода с единична мощност 3 MVA в нормален режим и 4,2 MVA при претоварване. Сумарните дължини на въздушните и кабелните линии ще са приблизително еднакви. Токът на к.с. на шини 110 кV е 6,36 кА. Пълното време на задействане на релейната защита е 1 s.

Дидактически материали: Учениците ползват:

- фиг. 8,12; фиг. 8,13; фиг. 8,14; фиг. 8,15, Литература 1;
- П.32, Литература 5;
- фиг. I-63; фиг. I-64, Литература 6.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва и сравнява методиката за изчисляване разпределението на мощностите в двустранно захранван електропровод със и без отчитане на загубите на мощност.	6
2.	Дефинира изискванията към комплектните разпределителни уредби и определя необходимите мероприятия за изпълнението им.	7
3.	Посочва оборудването, използвано в комплектните разпределителни уредби по напрежение, конструкция и съвременна номенклатура.	6
4.	Описва необходимите изпитвания на КРУ и определя необходимостта им и изводите, до които те ще доведат.	6
5.	Описва, анализира и съпоставя посочните защиты на електропроводни линии, настройките и приложението им. Анализира и съпоставя токовите защиты и формулира изводи за мястото на посочните защиты в ЕЕС.	7
6.	Обяснява същността на данъчната система: видове данъци – според обекта и формата на облагане.	3
7.	Решава приложната задача.	25
Общ брой точки		60

ИЗПИТНА ТЕМА 15. Районни подстанции

План-тезис: Механично оразмеряване на електропроводни линии. Районни подстанции – схеми, особености. Оборудване на районните подстанции – прекъсвачи, разединители, токови и напреженови измервателни трансформатори, тоководещи части за напрежение 110 kV. Използвани шинни системи за напрежение 110 kV. Оперативни превключвания в тях. Монтаж, техническо поддържане и ремонт на оборудването в подстанциите. Мероприятия по техника на безопасността при експлоатация на оборудването в подстанциите. Токови релейни защиты на електропроводни линии срещу к.с. (максимално токова защита - МТЗ). Автоматично честотно разтоварване. Система на управление.

Приложна задача: В районната ПС 110/20 kV, уредбата на 110 kV ще се изгради като ОРУ, в която са монтирани два трансформатора с мощност 25 MVA и $u_k\% = 10,5\%$. Захранването на подстанцията е от две съществуващи подстанции на разстояние 15km до ПС "А" и 20 km до ПС "Б". Изчислителната пълна мощност на една линия 110 kV е 50 MVA. Токът на к.с. на шини 110 kV на ПС "А" е 7,9 kA, а на ПС "Б" -13,1 kA, зададени за перспективната година.

Да се избере: *схема на шинната система и необходимите апарати за трансформаторно присъединение* (прекъсвач, разединител, токов и напреженов трансформатор).

Дидактически материали: Учениците ползват:

- фиг. 9.7, 9.8, 9.9 и 9.10, Литература 2;
- фиг. I-37 и фиг. I-38, Литература 6;
- фиг. II-37; фиг. II-41, Литература 6.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Анализира "понятието "напрежението на опън" на проводниците при изменение на атмосферните условия.	6
2.	Посочва оборудването на районната подстанция по конструкция, напрежение и съвременна номенклатура.	5
3	Съставя експлоатационните дейности при техническо поддържане и ремонт на оборудването в районната подстанция. Обяснява нужните мероприятия по техника на безопасност.	5
4.	Изчертава двойна шинна система с обход и описва методиката за извършване на три оперативни превключвания в схемата.	6
5.	Описва, анализира, сравнява и прави изводи за МТЗ, видовете схеми на МТЗ, настройките на органите на защитата, приложението на МТЗ в ЕЕС.	5
6.	Обулавя необходимостта от АЧР. Анализира действието на АЧР – принципи на изграждане, видове схеми, съпоставя схемите и прави изводи за приложението им.	5
7.	Изграждане на система за управление във фирма.	3
8.	Решава приложната задача.	25
Общ брой точки		60

ИЗПИТНА ТЕМА 16. Дистанционно управление на електрически уредби

План-тезис: Пренасяне на електрическа енергия на големи разстояния. Особенности на режимите на работа на електропроводи за свръхвисоко напрежение. Принципи на управление на електрическите уредби. Контролно-измервателни системи. Дистанционно управление на комутационна апаратура. Мероприятия по техника на безопасност при монтаж на схемите за дистанционно управление. Блокировки. Експлоатация на блокировките. Токови релейни защиты на електропроводни линии срещу к.с. (максимално токова защита – МТЗ). Бизнес план.

Приложна задача: Разчетете схемата за дистанционно управление на прекъсвачи (SCI; ММО; елегазов) при различни обстоятелства (включване – ръчно, дистанционно, автоматично) и изключване (също).

Дидактически материали: Учениците ползват:

- фиг. 9,7; 9,8; 9,9 и 9,10, Литература 1;
- фиг. I-37 и фиг. I-38, Литература 6.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Обосновава особеностите при пренасяне на електрическа енергия на големи разстояния.	5
2.	Анализира особеностите на режимите на работа на електропровод за свръхвисоко напрежение.	5
3.	Определя принципите за дистанционно управление на електрически уредби и комутационна апаратура и обяснява изпълнението им в конкретните схеми. Описва необходимите мероприятия по техника на безопасност при монтаж на схемите за дистанционно управление.	6
4.	Различава видовете блокировки и обосновава предназначението им.	5
5.	Описва експлоатационните дейности при експлоатация на блокировките.	5
6.	Описва, анализира, сравнява и прави изводи за МТЗ, видовете схеми на МТЗ, настройките на органите на защитата, приложението на МТЗ в ЕЕС.	6
7.	Откриване на бизнес идеята в бизнес плана.	3
8.	Решава приложната задача.	25
Общ брой точки		60

ИЗПИТНА ТЕМА 17. Електрически двигатели, използвани в електроенергийната система

План-тезис: Собствени нужди в електрическите уредби – същност, схеми на захранване. Асинхронни двигатели. Съчетаване на електрическите двигатели за собствените нужди със задвижваните механизми. Пускане и самопускане. Поддържане и обслужване на двигателите. Контрол и диагностика. Релейни защиты на електрическите двигатели срещу претоварване и к.с. Автоматично управление на електрическите двигатели в енергийната система. Малки и средни фирми.

Приложна задача: Посочете основните неизправности в асинхронните двигатели, причините за тях и методите за откриването им, като попълните таблицата:

Неизправност	Причини за неизправността	Методи за откриване	Ремонт

Дидактически материали: Учениците ползват:

- фиг. 4,4, Литература 2;
- фиг. I-153; фиг. I-155; фиг. I-158, Литература 6;
- фиг. II-9; фиг. II-11; фиг. II-12, Литература 6.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Изяснява необходимостта от собствените нужди в електрическите уредби. Сравнява схемите на захранване на собствените нужди в различните уредби (КЕЦ; ТФЕЦ; АЕЦ; ПС).	4
2.	Описва устройството на асинхронните двигатели и обяснява действието му в различните варианти на изпълнение на ротора.	4
3	Използва методиката за съчетаване на електрическите двигатели със задвижващите механизми.	4
4.	Анализира различните методи за пускане на асинхронните двигатели и обосновава приложението им.	5
5.	Проследява етапите на пускане и самопускане на различните по мощност и отговорност двигатели при изчезване на захранването им.	5
6.	Описва, анализира и сравнява релейната защита на видовете електрически двигатели – същност, принцип на действие, приложение, настройка.	5
7.	Обуславя необходимостта от автоматично управление на електрически двигатели. Анализира действието на схемите за управление на видовете двигатели – съпоставя схемите и прави изводи за приложението им.	5
8.	Анализира защо малките и средните фирми са основа на съвременната икономика.	3
9.	Решава приложната задача.	25
Общ брой точки		60

ИЗПИТНА ТЕМА 18. Електрически мрежи за постоянен ток

План-тезис: Токоизправителни станции (ТИС) – устройство, принцип на действие, предназначение. Постояннотокови електропроводни линии. Контролно-измервателни системи. Принципи на управление на електрическите уредби в ТИС. Токова релейна защита на двустранно захранени електропроводни линии срещу к.с. (посочни токови защиты на електропроводни линии). Телеуправление и телесигнализация. Предприемачество.

Приложна задача: Изберете прекъсвач и разединител за електрическа верига с дадените технически параметри: линейно присъединение 10 kV; пренасяна мощност в нормален режим на работа 2,5 MVA и в режим на претоварване 6,5 MVA. Мощността на късо съединение е 387 MVA.

Допълнителни данни: $k_v = 1,82$; $t = 1$ s.

Дидактически материали: Учениците ползват:

- Приложение 2, Литература 1;
- фиг. I-63 и фиг. I-64, Литература 6;
- фиг. III-7, фиг. III-8, фиг. III-9, Литература 6.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва устройството, принципа на действие и обосновава предназначението на токоизправителните уредби.	5
2.	Описва елементите на постояннотоковите електропроводни линии и обосновава областта на приложението им	8
3.	Анализира принципите за управление на ТИС.	5
4.	Обосновава използваните различни контролно-измервателни системи в електрическите уредби за променлив и постоянен ток.	9
5.	Описва, анализира и съпоставя посочните защиты на електропроводни линии, настройките и приложението им. Анализира и съпоставя токовите защиты и формулира изводи за мястото на посочните защиты в ЕЕС.	7
6.	Формулира същността и необходимостта от автоматично регулиране (телеуправление и телесигнализация) в ЕЕС. Анализира общите принципи при изграждане на автоматичните уредби и системи.	8
7.	Анализира особеностите на предприемачеството – същност, роля, характеристики.	6
8.	Решава приложната задача.	12
Общ брой точки		60

IV. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания

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

Изпитът по практика на професията и специалността се състои в изпълнение на **електрически схеми, демонстриране на работата им, измерване на величини, правене на изводи, технически преглед на електрооборудване, вземане на решения относно работоспособността на изделията и др.**

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

Индивидуалните практически задания се изготвят от комисията за провеждане и оценяване на изпита по практика на професията и специалността в училището/обучаващата институция, назначена със заповед на директора. Броят на изготвените задания трябва да бъде поне с един повече от броя на явяващите се в деня на изпита, а по отношение на дейностите, включени в него, трябва да са равностойни. Всеки обучаван изтегля индивидуалното си практическо задание, в което веднага саморъчно написва трите си имена.

2. Критерии за оценяване

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

№	КРИТЕРИИ	ПОКАЗАТЕЛИ	Максимален брой точки
1.	Спазва правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда. Забележка: Този критерий 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) .	– организира правилно работното място; – избира и използва правилно лични предпазни средства; – употребява предметите и средствата на труда по безопасен начин; – разпознава опасни ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа, дефинира и спазва предписания за своевременна реакция.	ДА/НЕ

2.	Умее да изгражда, експлоатира и ремонтира съоръженията.	– изработва и разчита правилно структурни, функционални и мотажни схеми при изпълнение на конкретни задачи;	54
		– прилага точно правилата за електрически и механичен монтаж;	6
		– спазва точно технологичната последователност на извършване на различните видове операции при правилна организация на работното място;	12
		– измерва електрически величини, параметри; сравнява правилно измерваните величини, параметри и характеристики със зададените експлоатационни параметри;	12
		– измерва електрически величини, параметри; сравнява правилно измерваните величини, параметри и характеристики със зададените експлоатационни параметри;	6
		– качество на изпълнението на крайното изделие или извършената работа;	3
		– прави верни изводи за качествата на системата;	12
	– оценява коректно извършената работа в съответствие с нормативните актове.	3	
3.	Прилага съвременни технологии за обработване и представяне на информация.	– използва програмни продукти; – ползва справочна литература или части от техническа документация по специалността; – изпълнява технологични задания; – създава отчетна документация, свързана с възложената работа; – осъществява ефективна комуникация при изпълнение на трудовата си дейност с клиенти и в работен екип.	6
Общ брой точки			60

V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Максималният брой точки за всяка изпитна тема или изпитно задание е 60. Неправилният отговор се оценява с 0 точки. Непълният отговор се оценява с част от точките за верен и пълен отговор.

Преминаването от точки в цифрова оценка съгласно чл. 7, ал. 4 от Наредба № 3 от 2003 г. за системата на оценяване се извършва по следната формула:

Цифрова оценка = общият брой точки от всички критерии : 10

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

Оценяването на писмените работи от държавния изпит по теория е в съответствие с чл. 46 от Наредба № 3 от 2003 г. за системата на оценяване.

Изпълнението на практическото задание от държавния изпит по практика се оценява в съответствие с чл. 48 от Наредба № 3 от 2003 г. за системата на оценяване.

VI. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Гроздева, М. Устройство на електрическите централи и подстанции. С., Сиела, 2003.
2. Гроздева, М. Експлоатация и ремонт на електрическите централи, подстанции и мрежи. С., Сиела, 2000.
3. Генков, Н., В. Захариев. Електрически мрежи. С., Сиела, 1999.
4. Ваклинов, А. Релейна защита, автоматика и телемеханика. С., Техника, 1991.
5. Агапиев, В., Д. Пенкова. Проектиране на електроразпределителните мрежи и уредби. С. Техника, 1994.
6. Ваклинов, А., Л. Божков. Електрическа част на електрически централи и подстанции. С., Техника, 1992.
7. Георгиев, К. Справочник по релейна защита. С., Техника, 1977.
8. Министерство на енергетиката и енергийните ресурси. Наредба № 3 за устройство на електрическите уредби. С., 2005.
9. Подходящи сайтове в интернет.
10. Фирмени каталози.
11. Хинкова, Д., А. Градинарова. Проектиране на електроразпределителни мрежи и уредби, С. Техника, 1988.
12. Влъчков, П. , Н. Ненков. Техника, 1989.

VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ

1. инж. Мария Куртева Гроздева – ПГЕ, гр. Варна
2. инж. Виолетка Миронова Бойчева – ПГЕ, гр. Варна
3. инж. Искра Велинова Иванова – ПГЕ, гр. Варна

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

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

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА
ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

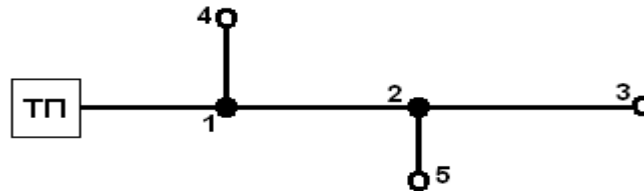
по професията 522010 Електротехник
специалността 5220102 Електроенергетика

Изпитен билет №

Изпитна тема 2: Производство и разпределение на електрическа енергия с напрежение 35 кV

План-тезис: Методи за синхронизация и включване в паралел на синхронните генератори. Автоматична синхронизация на генератора – методи; уредби за полуавтоматична и автоматична синхронизация. Режими на работа на генераторите. Топлинни изпитвания. Мероприятия по техника на безопасност при експлоатация на синхронните генератори. Токови защиты на генератори с малка, средна и голяма мощност срещу претоварване и външни к.с. Определяне на режимните параметри на отворени електропроводи до 35 кV. Малките и средните фирми – основа на съвременната икономика.

Приложна задача: Да се определят сеченията на отделните участъци на радиално-магистрален клон от въздушна електроразпределителна мрежа 20 кV и да се направи проверка по допустимо нагряване. $\Delta U_g = 5\%$



Участък	Дължина	Линейна плътност	Общ товар
	m	W/m	kW
ТП – 1	40	35	1,4
1 – 2	100	35	3,5
2 – 3	120	35	4,2
1– 4	60	35	2,1
2– 5	80	35	2,8

Дидактически материали: Учениците ползват:

- фиг. 3,5, Литература 2;
- фиг. П-24; фиг. П-27, Литература 6;
- фиг. I-131; фиг. I-132, Литература 6;
- табл.1,8; П.8, Литература 11.

Председател на изпитната комисия:

(име, фамилия)

(подпис)

Директор/Ръководител на обучаващата институция:

(име, фамилия)

(подпис)

(печат на училището/обучаващата институция)

б) Примерно индивидуално практическо задание

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

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА
ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА ВАЛИФИКАЦИЯ**

**по професията 522010 Електротехник
специалността 5220102 Електроенергетика**

ИНДИВИДУАЛНО ПРАКТИЧЕСКО ЗАДАНИЕ № 2

На ученикаот клас/курс.....
(трите имена на ученика)

начална дата на изпита: начален час: часа

крайна дата на изпита: час на приключване на изпита: часа.

1. Да се направи проверка на точността на еднофазен статичен електромер по хронометричен метод при действително натоварване

(ученикът трябва да представи следната документация за извършена работа: протокол за изпълнение на практическото задание № 24 и изработения макет).

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

- Спазване правилата на безопасни и здравословни условия на труд;
 - Правилен подбор на измервателни уреди, материали и апарати;
 - Оптимално подреждане на измервателни уреди, материали и елементи;
 - Съставяне на схема на измерването и разположение на елементите върху работната маса;
 - Свързване на схемата. Качествено изпълнение на връзките в схемата;
 - Правилно извършване на измерването;
 - Вземане на решение относно работоспособността на електромера;
 - Пълно описание на спецификацията на необходимите уреди, апарати и проводници;
- описание на изработеното по практическото задание;
- Извършена самопроверка и самоконтрол (проверка на работоспособността и действието на изделието; проверка за естетичност и безопасност на изделието.

УЧЕНИК.....
(име, фамилия) (подпис)

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

Директор/Ръководител на обучаващата институция:
(име, фамилия) (подпис)

(печат на училището/обучаващата институция)