



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
МИНИСТЪР

ЗАПОВЕД

№ РД 09-16 / 04.01.2008 г.

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

УТВЪРЖДАВАМ

Национална изпитна програма за провеждане на държавни изпити за придобиване на втора степен на професионална квалификация за професия код **522020 ЕЛЕКТРОМОНТЪОР**, специалност код **5220202 ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ЦЕНТРАЛИ И ПОДСТАНЦИИ** от професионално направление код **522 Електротехника и енергетика**, от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

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

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

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

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

	Код по СПОО	Наименование
Професионално направление	522	ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕНЕРГЕТИКА
Професия	522020	ЕЛЕКТРОМОНТЪОР
Специалност	5220202	ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ЦЕНТРАЛИ И ПОДСТАНЦИИ

Утвърдена със заповед № РД 09-16 / 04.01.2008 г.

София, 2008 година

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Националната изпитната програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и по практика за придобиване **втора** степен на професионална квалификация по професията код **522020 Електромонтьор**, специалност код **5220202 Електрически централи и подстанции**, от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Целта на настоящата национална изпитна програма е да определи единни критерии за оценка на професионалните компетенции на обучаваните, изискващи се за придобиване **втора** степен по изучаваната професия код **522020 Електромонтьор**, специалност код **5220202 Електрически централи и подстанции**. Националната изпитната програма е разработена във връзка с чл. 36 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО) в съответствие с Държавното образователно изискване (ДОИ) за придобиване квалификация по професията код **522020 Електромонтьор**, специалност код **5220202 Електрически централи и подстанции**, обнародвано в ДВ, бр. 11/10.02.2004 г.

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

II. СЪДЪРЖАНИЕ НА НАЦИОНАЛНАТА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

Настоящата национална изпитна програма съдържа:

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

III. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Изпитни теми с план-тезис на учебното съдържание

2. Критерии за оценяване

Разработени са в съответствие с посочените в ДОИ за придобиване квалификация по професията код **522020 Електромонтьор** и са посочени след всяка изпитна тема.

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

ИЗПИТНА ТЕМА 1. Производство на електрическа енергия

План-тезис: Структурна схема на електроенергийна система (ЕЕС). Обекти на ЕЕС – особености, характеристики. Определение за енергийна система (ЕС) и ЕЕС. Номинални напрежения. Видове електрически централи – структурни схеми, особености. Изисквания за безопасна работа в електрическите уредби. Място и роля на релейната защита в технологичния процес на производство и разпределение на електрическа енергия. Трудов договор.

Приложна задача: Съставете пълна главна схема на една електрическа централа при зададени: брой на генериращите източници, брой изходящи линии и тяхните технически параметри. Запишете реда на три оперативни превключвания в главната схема.

Дидактически материали: Учениците ползват:
– таблица 7.1, Литература 2.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	<p>Дава определение за енергийна система, електроенергийна система и номинални напрежения. Нанася върху схемата: кои обекти влизат в енергийната и електроенергийната системи; стойностите на номиналните напрежения на отделните обекти от системата.</p>	8
2.	Проследява посочената структурна схема на електроенергийната система и описва особеностите на обектите в нея.	7
3.	Изчертава структурните схеми на различните електрически централи и описва особеностите им.	6
4.	Описва последователността на звената, включени в технологичния процес за производство на електрическа енергия в ТЕЦ. Обяснява изискванията за безопасна работа в електрическите уредби и последиците от неспазването им.	12
5.	Определя мястото и ролята и нанася върху схемата необходимите релейни защиты в различните обекти на ЕЕС.	9
6.	Изяснява същността на трудовия договор.	6
7.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

ИЗПИТНА ТЕМА 2. Синхронни генератори

План-тезис: Устройство и действие на синхронните генератори (SG). Видове синхронни генератори. Технически характеристики и конструктивни особености. Номинални параметри. Системи за охлаждане. Системи на възбуждане и автоматично регулиране на напрежението. Методи за синхронизиране и включване в паралел. Монтаж, техническо обслужване и ремонт на SG. Подготовка за пускане, пускане и натоварване. Експлоатация на охладителната и възбудителната системи. Мероприятия по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на синхронните генератори. Релейна защита на SG. Работна заплата.

Приложна задача: Разчетете схема на възбуждане на SG. Проследете работата ѝ при промяна на напрежението на изводите му.

Дидактически материали: Ученеците ползват:

- фиг. 2.7 и 2.8, Литература 6;
- фиг. I-131 и I-132, Литература 4.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението, устройството и действието на СГ. Описва видовете СГ и показва разликата между тях. Описва номиналните параметри на СГ.	10
2.	Описва необходимостта от охлаждане и видовете системи за охлаждане.	8
3.	Описва необходимостта от възбуждане и видовете системи за възбуждане.	8
4.	Описва организационните и технически мероприятия по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на СГ.	7
5.	Описва необходимите релейни защиты за нормалната работа на СГ. Същност, принцип на действие и настройки на релейната защита срещу претоварване и външни к.с.	9
6.	Изяснява същността на работната заплата.	6
7.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

ИЗПИТНА ТЕМА 3. Силови трансформатори

План-тезис: Предназначение, устройство и действие на силовите трансформатори (СТ). Разлика между СТ и автотрансформатори (АТ). Номинални параметри на СТ. Загуби на мощност и енергия в двунамотъчен трансформатор. Системи за охлаждане. Експлоатационни дейности на персонала при подготовка за пускане, включване в паралел. Режими на работа на СТ. Трансформаторно масло – качества, изисквания, показатели. Монтаж и поддържане на силовите трансформатори. Мероприятия по техника на безопасност при монтаж на силовите трансформатори. Релейни защиты на трансформатори – видове, повреди, които те защитават. Работна заплата

Приложна задача: Определете загубите на мощност в двунамотъчен трансформатор със следните данни: мощност; първично и вторично напрежение; относително напрежение на к.с.

Дидактически материали:

Ученеците ползват:

- фиг. I-113 и I-115, Литература 4.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението, устройството и действието на СТ и номиналните му параметри. Описва режимите на работа и разликата между СТ и АТ.	8
2.	Описва монтажа и поддържането на силовите трансформатори. Описва организационните и технически мероприятия по техника на безопасност при монтаж на СТ.	6
3.	Описва загубите на мощност и енергия в двунамотъчен трансформатор.	5
4.	Описва системите на охлаждане и видовете СТ според използваните охладителни системи.	5
5.	Описва режимите на работа на СТ и експлоатационните дейности на персонала при обслужване му	6
6.	Описва предназначението на трансформаторното масло, качествата, изискванията и показателите му.	6
7.	Описва необходимите релейни защиты за нормалната работа на СТ. Изясняване същността, принципът на действие и настройките на релейната защита срещу претоварване и външни къси съединения.	6
8.	Изяснява същността на работната заплата.	6
9.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

ИЗПИТНА ТЕМА 4. Регулиране на напрежението в електроенергийната система

План-тезис: Технически мероприятия за намаляване загубите на мощност и енергия в електрическите мрежи. Методика за регулиране на напрежението в електроенергийната система (ЕЕС) – чрез синхронен генератор и чрез силов трансформатор (без и под товар). Експлоатационни особености на силовите трансформатори в различните режими на работа. Видове повреди в силовите трансформатори. Ремонт на силовите трансформатори. Мероприятия по техника на безопасност при експлоатация на силовите трансформатори. Газова релейна защита на трансформатор. Трудов договор

Приложна задача: Посочете типични повреди в силовите трансформатори, причините за тях и методите за откриването им като попълните таблицата:

Неизправност	Причини за неизправността	Методи за откриване	Ремонт

Дидактически материали:

Ученеците ползават:

- фиг. 4.12, 4.14 и 4.15, Литература 2;
- фиг. I-128, Литература 4.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва технически мероприятия за намаляване загубите на мощност и енергия в електрическите мрежи.	10
2.	Описва методиката за регулиране на напрежението в ЕЕС – чрез синхронен генератор и чрез силов трансформатор (без и под товар).	12
3	Описване експлоатационните особености на силов трансформатор в различните режими на работа. Описва мероприятията по техника на безопасност при експлоатация на силовите трансформатори.	12
4.	Посочва методиката за ремонти на силов трансформатор.	10
5.	Описва газовата релейна защита на трансформатор – същност, принцип на действие, приложение.	10
6.	Изяснява същността на трудовия договор.	6
	Решава приложната задача.	12
	Общо:	60

ИЗПИТНА ТЕМА 5. Товарови графици

План-тезис: Електрически товари за промишлеността в населени места. Мероприятия по техника на безопасността при експлоатация на електрически кабелни мрежи. Товарови графици – същност, видове, изобразяване, параметри. Участие на електрическите централи в покриване на товара в електроенергийната система. Методи за намаляване на върховото натоварване. Заплащане на труда.

Приложна задача: Разчетете схемата на електрическа мрежа в населено място като определите: вида на схемата; елементите на схемата; наличие на резервно захранване и начина му на включване; категория потребители, които схемата може да захранва.

Дидактически материали:

Учениците ползват:

– фиг. 13.1; 13.2; 13.3; 13.4 или 13.5 - Литература 3.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва видовете ел. товари – средна, максимална, върхова мощност.	10
2.	Описва товарите за комунално-битови нужди –осветление и битови нужди в жилищни сгради. Мероприятия по техника на безопасността при експлоатация на електрически кабелни мрежи.	10
3	Съставя определение за товарови графици. Описва видовете товарови графици и посочва параметрите им.	10
4.	Описва участието на електрическите централи в покриване на товарите графици.	6
5.	Описва методиките за регулиране на товарите графици.	6
6.	Изяснява същността на заплащането на труда.	6
7.	Решава приложната задача.	12
	Общо:	60

ИЗПИТНА ТЕМА 6. Прекъсвачи за средно напрежение

План-тезис: Прекъсвачи за средно напрежение (СН) – устройство, действие, задвижване. Фактори, предизвикващи комутацията. Конструктивни изпълнения. Монтаж, експлоатация и ремонт на прекъсвачи. Мероприятия по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на прекъсвачите за средно напрежение. Работна заплата.

Приложна задача: Изберете прекъсвач за СН от каталог по зададени параметри на електрическа верига: напрежение; пренасяна мощност; мощност на късо съединение; ударен ток; време на задействане на релейната защита.

Дидактически материали:

Учениците ползват:

- фиг. 6.17 и 6.20, Литература 2;
- Приложение 2, Литература 2;
- Каталожни данни.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението, устройството и действието. Описва номиналните параметри на прекъсвачите за СН.	12
2.	Описва задвижването на прекъсвачите за СН.	10
3.	Описва конструктивните изпълнения на прекъсвачите за СН.	12
4.	Посочва факторите, предизвикващи комутацията на прекъсвачите.	4
5.	Описва методиката за монтаж, експлоатация и ремонт на прекъсвачите за СН. Описва мероприятията по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на прекъсвачите за средно напрежение.	8
6.	Изяснява същността на работната заплата.	6
7.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

ИЗПИТНА ТЕМА 7. Прекъсвачи за високо напрежение

План-тезис: Прекъсвачи за високо напрежение (ВН) – устройство, действие, задвижване. Фактори, предизвикващи комутацията. Конструктивни особености. Монтаж, експлоатация и ремонт на прекъсвачи. Мероприятия по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на прекъсвачите за високо напрежение. Данъчна система: видове данъци – според обекта и формата на облагане.

Приложна задача: Изберете прекъсвач за ВН от каталог 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, 6.21 и 6.22, Литература 2;
- Приложение 2, Литература 2;
- Каталожни данни.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението, устройството и действието. Описва номиналните параметри на прекъсвачите за ВН.	12
2.	Описва задвижването на прекъсвачите за ВН.	8
3.	Описва конструктивните особености на прекъсвачите за ВН.	10
4.	Посочва факторите, предизвикващи комутацията на прекъсвача.	4
5.	Описва методиката за монтаж, експлоатация и ремонт на прекъсвачите за ВН. Описва мероприятията К по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на прекъсвачите за високо напрежение.	8
6.	Описва данъчната система: видове данъци – според обекта и формата на облагане.	6
7.	Решава приложната задача	12
Общо:		60

ИЗПИТНА ТЕМА 8. Разеденители за средно напрежение

План-тезис: Разеденители за средно напрежение (СН) – устройство, действие, задвижване. Фактори, предизвикващи комутацията. Монтаж, експлоатация и ремонт на разеденители. Мероприятия по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на разеденители за средно напрежение. Трудов договор

Приложна задача: Изберете разеденител за СН от каталог по зададени параметри на електрическа верига: напрежение; пренасяна мощност; мощност на късо съединение; ударен ток; време на задействане на релейната защита.

Дидактически материали:

Учениците ползват:

- фиг. 6.24, 6.25 и 6.26, Литература 2;
- Приложение 2 и 4, Литература 2;
- Каталожни данни.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението, устройството и действието. Описва номиналните параметри на разеденителите.	12
2.	Описва конструкциите на разеденителите за различните ВН. Описва задвижването на същите.	12
3.	Посочва факторите, предизвикващи комутацията на разеденителите.	4
4.	Описва методиката за монтаж, експлоатация и ремонт на разеденителите. Описва мероприятията по техниката на безопасност при монтаж и експлоатация на разеденителите за средно напрежение.	14
5.	Изяснява същността на трудовия договор.	6
6.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

ИЗПИТНА ТЕМА 9. Разеденители за високо напрежение

План-тезис: Разеденители за ВН – общо устройство и действие. Конструкции на разеденители за различните ВН. Задвижване. Фактори, предизвикващи комутацията. Монтаж, експлоатация и ремонт на разеденители. Мероприятия по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на разеденители за високо напрежение. Заплащане на труда.

Приложна задача: Изберете разеденител за ВН от каталог 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. 6.25 и 6.26, Литература 2;
- Приложение 2 и 4, Литература 2 (каталожни данни)

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението на общото устройство и действието на разеденителите за ВН.	12
2.	Описва конструкциите на разеденителите за различните ВН. Описва задвижването на същите.	12
3	Посочва факторите, предизвикващи комутацията на разеденителите.	4
4.	Описва методиката за монтаж, експлоатация и ремонт на разеденителите. Описва мероприятията по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на разеденители за високо напрежение.	14
6.	Изяснява същността на заплащането на труда.	6
7.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

ИЗПИТНА ТЕМА 10. Токови измервателни трансформатори

План-тезис: Необходимост от токови измервателни трансформатори (ТТ). Общо устройство и действие. Режим на работа. Конструкции на ТТ за различните напрежения. Схеми на свързване на ТТ. Експлоатация на ТТ. Мероприятия по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на токови измервателни трансформатори. Оперативни вериги за захранване на релейни защиты. Данъчна система: видове данъци- според обекта и формата на облагане.

Приложна задача: Изберете ТТ в електрическа верига с дадените технически параметри: напрежение; пренасяна мощност; мощност на к.с.; ударен ток; време на задействане на релейната защита.

Дидактически материали:

Учениците ползват:

- фиг. 6.55, 6.56 и 6.59, Литература 2;
- Приложение 6, Литература 2;
- Каталожни данни;
- фиг. I-16, Литература 4.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Дава определение за ТТ. Описва устройството и действието на ТТ. Описва режима на работа на ТТ и посочва последиците от неспазването му.	12
2.	Описва конструкции на ТТ за различните напрежения.	8
3.	Разчита схеми на свързване с ТТ.	6
4.	Описва оперативните вериги за захранване на релейни защиты – видове, основна схема на верига за променлив ток, принцип на действие.	8
5.	Описва експлоатационните дейности при обслужване на ТТ. Описва мероприятията по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на ТТ.	8
6.	Описва данъчната система: видове данъци – според обекта и формата на облагане.	6
7.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

ИЗПИТНА ТЕМА 11. Напреженови измервателни трансформатори

План-тезис: Ниобходимост от напреженови измервателни трансформатори (НТ). Общо устройство и действие. Режим на работа. Конструкции на НТ за различните напрежения. Схеми на свързване на НТ. Експлоатация на НТ. Мероприятия по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на напреженови измервателни трансформатори. Оперативни вериги за захранване на релейни защиты. Заплащане на труда.

Приложна задача: Изберете напреженов измервателен трансформатор за електрическа верига с посочените технически параметри: напрежение; пренасяна мощност; мощност на късо съединение; ударен ток; време на задействане на релейната защита.

Дидактически материали:

Учениците ползават:

- фиг. 6.62, 6.63 и 6.66, Литература 2;
- Приложение 6.2, Литература 2;
- Каталогни данни;
- фиг. I-15 и I-17, Литература 4.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Дава определение за НТ. Описва устройството и действието на НТ. Описва режима на работа на НТ и посочва последиците от неспазването му.	6
2.	Описва конструкции на НТ за различните напрежения.	8
3.	Разчита схеми на свързване с НТ.	8
4.	Описва експлоатационните дейности при обслужване на НТ. Описва мероприятията по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на напреженови измервателни трансформатори.	10
5.	Описва оперативните вериги за захранване на релейни защиты – видове, основна схема на верига за постоянен и изправен ток, принцип на действие.	10
6.	Изяснява същността на заплащането на труда.	6
7.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

ИЗПИТНА ТЕМА 12. Разпределение на електрическата енергия за напрежение 20 kV

План-тезис: Конструктивни елементи на кабелни линии – видове, особености, приложение. Монтаж, техническо поддържане и ремонт на кабелни електрически мрежи. Мероприятия по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на кабелните мрежи. Видове подстанции – схеми, особености. Оборудване на подстанциите – прекъсвачи, разединители, ТТ, НТ, тоководещи части за напрежение 20 kV. Използвани шинни системи за напрежение 20 kV и оперативни превключвания в тях. Монтаж, техническо поддържане и ремонт на оборудването в подстанциите. Мероприятия по техника на безопасност. Релейна защита на събирателни шинни системи. Трудов даговор.

Приложна задача: Съставете главна схема на районна електрическа подстанция при зададени брой на захранващи и изходящи линии с техните технически параметри и брой на силовите трансформатори. Опишете извършването на три оперативни превключвания на страна 20 kV.

Дидактически материали:

Учениците ползват:

- таблица 7.1, Литература 2;
- фиг. I-159, Литература 4.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението, изискванията и класификацията на кабелните електрическите мрежи.	6
2.	Описва методиката за монтаж, техническо поддържане и ремонт на кабелни електрически мрежи. Описва мероприятията по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на кабелните мрежи.	6
3.	Описва видовете подстанции – предназначение, класификация, структурни схеми, особености. Познава и обяснява характеристиките и параметрите на оборудването на подстанциите за напрежение 20 kV.	8
4.	Изчертава използваните схеми на шинни системи за 20 kV.	6
5.	Описва монтажа, техническото поддържане, ремонта на оборудването в подстанциите и мероприятията по техника на безопасност при осъществяването им.	8
6.	Описва релейната защита на събирателни шинни системи на подстанциите – същност, принцип на действие и приложение.	8
7.	Изяснява същността на трудовия договор.	6
8.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

ИЗПИТНА ТЕМА 13. Подстанции за средно и за високо напрежение

План-тезис: Конструктивни елементи на въздушни линии – видове, особености, приложение. Монтаж, техническо поддържане и ремонт на въздушни електрически мрежи. Мероприятия по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на въздушните мрежи. Видове подстанции – схеми, особености. Оборудване на подстанциите – прекъсвачи, разединители, ТТ, НТ, 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 безопасност. Диференциална релейна защита на трансформатор. Работна заплата.

Приложна задача: Съставете главна схема на системна подстанция при зададен брой на храняващи и изходящи линии с тяхните технически параметри и брой на силовите трансформатори. Опишете извършване на три оперативни превключвания.

Дидактически материали:

Учениците ползват:

- таблица 7.1, Литература 2;
- фиг. I-117и I-121, Литература 4.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението, видовете и приложението на електрически въздушни мрежи.	6
2.	Описва методиката за монтаж, техническото поддържане и ремонт на въздушни електрически мрежи. Описва мероприятията по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на въздушните мрежи.	6
3.	Описва особеностите на видовете подстанции. Изчертава структурните им схеми.	8
4.	Описва характеристиките и параметрите на оборудването на подстанциите.	6
5.	Посочва методиката на монтаж, техническото поддържане и ремонт на оборудването в подстанциите. Описва мероприятията по техника на безопасност.	8
6	Описва диференциална релейна защита на трансформатор – същност, принцип на действие, приложение.	8
7.	Изяснява същността на работната заплата.	6
8.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

ИЗПИТНА ТЕМА 14. Собствени нужди на електрическите централи

План-тезис: Определение за електрически товар за собствени нужди в електрическите уредби на електрическите централи. Захранване на схемите за собствени нужди в различните електрическите централи. Особенности. Мероприятия по техника на безопасност при експлоатация на схемите за собствени нужди. Релейна защита на блок генератор-трансформатор. Данъчна система: видове данъци – според обекта и формата на облагане.

Приложна задача: Съставете схема на с.н. в електрическа централа. Развийте шинната система за напрежения 6 и 0,4 kV. Обяснете действието на схемата при изключване на един отговорен и един неотговорен консуматор за с.н.

Дидактически материали:

Учениците ползават:

– фиг. I-149, Литература 4.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Съставя определение за електрически товар за собствени нужди в електрическите уредби на електрическите централи. Описва начините за захранване и разпределение на постоянния ток. Описва мероприятията по техника на безопасност при експлоатация на схемите за собствени нужди.	12
2.	Описва особеностите в схемите на собствени нужди в кондензационна електрическа централа (КЕЦ).	8
3.	Описва особеностите в схемите на собствени нужди в топлофикационна електрическа централа (ТФЕЦ).	8
4.	Описва особеностите в схемите на собствени нужди в атомните електрически централи (АЕЦ).	6
5.	Описва релейната защита на блок генератор-трансформатор.	8
6.	Обяснява същността на данъчната система: видове данъци – според обекта и формата на облагане.	6
7.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

ИЗПИТНА ТЕМА 15. Дистанционно управление на електрически уредби

План-тезис: Пренасяне на електрическа енергия на големи разстояния. Особенности на режимите на работа на електропроводи за свръх високо 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. Максимално токова защита (МТЗ) на електропроводна линия. Данъчна система: видове данъци- според обекта и формата на облагане.

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

Дидактически материали:

Учениците ползават:

– фиг. 9.7, 9.8, 9.9 и 9.10, Литература 2 (избира се една от трите фигури);

– фиг. I-37 и I-38, Литература 4.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва особеностите при пренасяне на електрическа енергия на големи разстояния.	6
2.	Описва особеностите на режимите на работа на електропровод за свръх високо напрежение.	6
3.	Описва принципите за дистанционно управление на електрически уредби и комутационна апаратура. Описва мероприятията по техника на безопасност при монтаж на схемите за дистанционно управление.	6
4.	Описва видовете блокировки и предназначението им	8
5.	Описва методиката за експлоатацията на блокировките.	6
6.	Описва МТЗ на електропроводна линия – същност, принцип на действие, настройки, приложение	10
7.	Обяснява същността на данъчната система: видове данъци – според обекта и формата на облагане.	6
8.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

ИЗПИТНА ТЕМА 16. Открити разпределителни уредби

План-тезис: Фактори, налагащи климатично райониране и механично натоварване на проводниците. Провес и провесна крива. Изпълнение на изискванията към открити разпределителни уредби (ОРУ). Конструкции на ОРУ – оборудване, шинни системи. Монтаж, експлоатация, технически поддържане и ремонт на оборудването в ОРУ. Мероприятия по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на ОРУ. Токови и посочно-токови защиты срещу еднофазни къси съединения на електропроводна линия. Заплащане на труда.

Приложна задача: Изберете прекъсвач за електрическа верига с дадените технически параметри: напрежение; пренасяна мощност; мощност на късо съединение; ударен ток; време на изключване.

Дидактически материали:

Учениците ползват:

- фиг. 8.9, 8.10 и 8.11, Литература 2;
- Приложение 2, Литература 2;
- каталожни данни;
- фиг. I-72; I-74 / Литература 4.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва факторите, налагащи климатично райониране и механично натоварване на проводниците.	6
2.	Съставя определение за провес и провесна крива.	6
3.	Описва изпълнението на изискванията към разпределителните уредби в ОРУ.	5
4.	Разчита схеми на конструкции на ОРУ – оборудване, шинни системи.	10
5.	Описва методиката на монтаж, експлоатация, технически поддръжане и ремонт на ОРУ и посочва необходимите мерки по техника на безопасност.	7
6.	Описва токовите и посочно-токовите защиты срещу еднофазни к.с. на електропроводна линия.	8
7.	Изяснява същността на заплащането на труда.	6
8.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

ИЗПИТНА ТЕМА 17. Закрити разпределителни уредби

План-тезис: Методика за изчисляване на разпределението на мощностите в сложна затворена мрежа. Изпълнение на изискванията към разпределителните уредби в закритите разпределителни уредби (ЗРУ). Конструкции на ЗРУ – оборудване, шинни системи. Монтаж, експлоатация, техническо поддръжане и ремонт на оборудването в ЗРУ. Мероприятия по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на ЗРУ. Дистанционни защиты на електропроводни линии. Заплащане на труда.

Приложна задача: Изберете разединител за електрическа верига с дадените технически параметри: напрежение; пренасяна мощност; мощност на к. с.; ударен ток; време на изключване.

Дидактически материали:

Учениците ползават:

- фиг. 8.2, 8.3 и 8.4, Литература 2;
- фиг. 14.6, Литература 1;
- Приложение 2.4, Литература 2;
- каталожни данни;
- фиг. I-89; I-90, Литература 4.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва методика за изчисляване на разпределението на мощностите в сложна затворена мрежа.	10
2.	Описва изпълнението на изискванията към разпределителните уредби в ЗРУ.	6
3.	Разчита схеми на конструкции на ЗРУ – оборудване, шинни системи.	10
4.	Описва методиката на монтаж, експлоатация, технически поддръжане и ремонт на ЗРУ. Описва мероприятия по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на ЗРУ.	10
5.	Описва дистанционните защиты на електропроводни линии	6
6.	Изяснява същността на заплащането на труда.	6
7.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

ИЗПИТНА ТЕМА 18. Комплектни разпределителни уредби

План-тезис: Затворени електрически мрежи – класификация, елементи. Методика за изчисляване разпределението на мощностите в двустранно захранван електропровод с и без отчитане на загубите на мощност. Изпълнение изискванията към комплектните разпределителни уредби в КРУ. Конструкции на КРУ – оборудване, шинни системи. Монтаж, експлоатация, технически поддръжане и ремонт на оборудването в КРУ. Мероприятия по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на КРУ. Посочни токови защити на електропроводни линии. Работна заплата.

Приложна задача: Изберете прекъсвач 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: $k_y = 1,82$; $t = 1$ s.

Дидактически материали:

Учениците ползват:

- фиг. 8.12 и 8.15, Литература 2;
- Приложение 2, Литература 2;
- фиг. I-63 и I-64, Литература 4.

№	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва затворени електрически мрежи – класификация, елементи.	5
2.	Познава и описва методиката за изчисляване разпределението на мощностите в двустранно захранван електропровод с и без отчитане на загубите на мощност.	8
3.	Описва изпълнението на изискванията към разпределителни устройства в КРУ.	5
4.	Разчита схеми на конструкции на КРУ – оборудване, шинни системи.	9
5.	Описва методиката на монтаж, експлоатация, техническо поддръжане и ремонт на КРУ. Описва мероприятията по техника на безопасност при монтаж и експлоатация на КРУ.	7
6.	Описва посочни токови защити на електропроводни линии.	8
7.	Изяснява същността на работната заплата.	6
8.	Решава приложната задача.	12
Общо:		60

IV. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания

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

Изпитът по практика се състои в **изпълнение на електрически схеми, демонстриране на работата им, измерване на величини, технически преглед на електрооборудване и др.**

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

Индивидуалните практически задания се съставят в училището/обучаващата институция от комисия, назначена със заповед на директора/ръководителя. Броят на изготвените задания трябва да бъде поне с едно повече от броя на явяващите се в деня на изпита. 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 **Електромонтьор**, специалност **Електрически централи и подстанции**. За всяко индивидуално практическо задание комисията за провеждане и оценяване на изпита по практика разработва критерии за оценяване и съответните показатели. Посочва се максималният брой точки, които се поставят при пълно, вярно и точно изпълнение на показателя. Ако по критерий **Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда** изпитната комисия оцени с **Не**, на обучавания се поставя крайна оценка **слаб (2)**.

V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

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

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

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

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

Цифрова оценка = получен общ брой точки от всички критерии :10

(с качествен и количествен показател)

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

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

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

VI. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Ваклинов, А., Божков, Л. Електрическа част на електрически централи и подстанции. С., Техника, 1992
2. Гроздева, М. Устройство на електрическите централи и подстанции. С., Сиела, 2003
3. Генков, Н., Захариев, В. Електрически мрежи. С., Сиела, 1999
4. Ваклинов, А. Релейна защита, автоматика и телемеханика. С., Техника, 1991
5. Георгиев, К. Справочник по релейна защита. С., Техника, 1977
6. Гроздева, М. Експлоатация и ремонт на електрическите централи, подстанции и мрежи. С., Сиела, 2000
7. Министерство на енергетиката и енергийните ресурси. Правилник за устройство на електрическите уредби. С., 2005
8. Подходящи сайтове в интернет.
9. Фирмени каталози

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
4. инж. Евгения Николова – ПГЕА, гр. София

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ:

а) Примерен изпитен билет

.....
(име на училището/обучаващата институция)

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА /СПЕЦИАЛНОСТТА
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА
КВАЛИФИКАЦИЯ ПО
ПРОФЕСИЯТА: 522020 ЕЛЕКТРОМОНТЪОР
СПЕЦИАЛНОСТ: 5220202 ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ЦЕНТРАЛИ И ПОДСТАНЦИИ**

Изпитен билет №

Изпитна тема 6: Прекъсвачи за средно напрежение

План-тезис: Прекъсвачи за средно напрежение (СН) – устройство, действие, задвижване. Фактори, предизвикващи комутацията. Конструктивни изпълнения. Монтаж, експлоатация и ремонт на прекъсвачи.

Приложна задача: За линейно присъединение 110 кV изберете необходимия прекъсвач, ако линията пренася мощност в нормален режим на работа 4,5 MVA, а в режим на претоварване 7,5 MVA. Мощността на късо съединение е 3875 MVA.

Допълнителни данни: $k_y = 1,93$; $t = 1$ s.

Дидактически материали:

Учениците ползват:

- фиг. 6.17; 6.20/Литература 2;
- Приложение 2/Литература 2.

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

.....
(име на училище/обучаващата институция)

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА /СПЕЦИАЛНОСТТА
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА
КВАЛИФИКАЦИЯ ПО
ПРОФЕСИЯТА: 522020 ЕЛЕКТРОМОНТЪОР
СПЕЦИАЛНОСТ: 5220202 ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ЦЕНТРАЛИ И ПОДСТАНЦИИ**
(код на професията/специалността) (пълно и точно наименование на професията/специалността)

Индивидуално практическо задание № 12

На ученика/обучавания от XII^Г клас/курс
(трите имена на ученика/обучавания)

начална дата на изпита: начален час: часа

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

1. Да изработи:

КОНТАКТОРНО ПУСКАНЕ НА АСИНХРОНЕН ДВИГАТЕЛ

2. По поставените задачи ученикът/обучаваният трябва да представи следната отчетна документация за извършена работа:

– Протокол за изпълнение на практическо задание № 12

– Макет на схема за контакторно пускане на асинхронен двигател.

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

– Спазване правилата за безопасни и здравословни условия на труд.

– Правилен подбор и проверка на изправността на компонентите и инструменталната екипировка.

– Ефективна организация на работното място(оптимално подреждане на компоненти и инструменти).

– Спазване на технологичните изисквания при изпълнение на конкретна операция.

– Спазване технологичната последователност на операциите при изпълнение на заданието.

– Качество на изпълнението на крайното изделие(извършената работа).

– Извършване на самопроверка и самоконтрол (изводи и преценка) на изпълнените задачи.

– Спазване срока за изпълнение на заданието.

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)