



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Министър на образованието и науката

ЗА П О В Е Д

№ РД 09-4552/22.11.2021 г.

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

У Т В Ъ Р Ж Д А В А М

Национална изпитна програма за провеждане на държавен изпит за придобиване на трета степен на професионална квалификация за **специалност код 5220102 „Електроенергетика“** от **професия код 522010 „Електротехник“** от **професионално направление код 522 „Електротехника и енергетика“** съгласно приложението.

X

АКАД. НИКОЛАЙ ДЕНКОВ
Министър на образованието и науката

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА
ЗА ПРОВЕЖДАНЕ
НА ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ
НА ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

	Код по СППОО	Наименование
ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ	522	Електротехника и енергетика
ПРОФЕСИЯ	522010	Електротехник
СПЕЦИАЛНОСТ	5220102	Електроенергетика

Утвърдена със Заповед № РД 09-4552/22.11.2021 г.

София, 2021 г.

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Националната изпитна програма е предназначена за провеждане на държавния изпит за придобиване на трета степен на професионална квалификация по специалност код **5220102 „Електроенергетика“** от професия код **522010 „Електротехник“** от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО).

Целта на настоящата изпитна програма е да определи единни критерии за оценка на професионалните компетентности на обучаваните, изискващи се за придобиване на трета степен по изучаваната професия **„Електротехник“**, специалност **„Електроенергетика“**.

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

II. СЪДЪРЖАНИЕ НА НАЦИОНАЛНАТА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

За държавен изпит за придобиване на професионална квалификация:

1. Част по теория на професията

- 1.1. Изпитни теми с кратко описание на учебното съдържание по всяка тема
- 1.2. Критерии за оценяване на резултатите от обучението по всяка изпитна тема
- 1.3. Матрица на писмен тест по всяка изпитна тема
- 1.4. Критерии и показатели за оценяване на дипломния проект и неговата защита

2. Част по практика на професията

- 2.1. указание за съдържанието на индивидуалните задания
- 2.2. критериите за оценяване на резултатите от обучението

3. Система за оценяване

4. Препоръчителна литература

5. Приложения

- а. Изпитен билет – част по теория на професията
- б. Индивидуално задание по практика
- в. Указание за разработване на писмен тест
- г. Индивидуално задание за разработване на дипломен проект
- д. Указания за съдържанието и оформянето на дипломния проект
- е. Рамка на рецензия на дипломен проект

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

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

Изпитна тема № 1: Производство на електрическа енергия

1. Определение за енергийна система (ЕС) и електроенергийна система (ЕЕС). Структурна схема на електроенергийна система (ЕЕС).
2. Обекти на ЕЕС – особености, характеристики. Номинални напрежения във възловите точки на ЕЕС.
3. Видове електрически централи.
4. Структурни схеми, особености на електрическите централи.
5. Организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.
6. Основни понятия, видове релейни защиты.
7. Съставяне на главна схема на електрическа централа при зададени брой на генериращите източници, брой изходящи линии и необходимите технически параметри.

Дидактически материали: *фиг. 3.1, Литература 2; таблица 7.1, Литература 2.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 1	Максимален брой точки
1. Формулира определение за енергийна система (ЕС) и електроенергийна система (ЕЕС), изброява елементите от структурната схема на ЕЕС.	10
2. Описва основните характеристики на обектите на електроенергийната система и посочва стойностите на номиналното напрежение във възловите точки на ЕЕС.	14
3. Описва видовете електрически централи и диференцира особеностите на технологичния процес.	16
4. Представя графично структурните схеми на електрическите централи.	12
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6
6. Описва основните изисквания към релетата, обяснява предназначението им, изброява видовете релейни защиты.	12
7. Представя графично главна схема на електрическа централа и избира подходящи еднолинейни схеми за електрическите уредби.	30
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 1 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Формулира определение за енергийна система (ЕС) и електроенергийна система (ЕЕС), изброява елементите от структурната схема на ЕЕС.	10		1	1	
2. Описва основните характеристики на обектите на електроенергийната система и посочва стойностите на номиналното напрежение във възловите точки на ЕЕС.	14	1	1		1
3. Описва видовете електрически централи и диференцира особеностите на технологичния процес.	16	1		1	1
4. Представя графично структурните схеми на електрическите централи.	12		1		1
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6			1	
6. Описва основните изисквания към релетата, обяснява предназначението им, изброява видовете релейни защиты.	12	1	1	1	
7. Представя графично главна схема на електрическа централа и избира подходящи еднолинейни схеми за електрическите уредби.	30		2	1	2
Общ брой задачи:	19	3	6	5	5
Общ брой точки:	100	6	24	30	40
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 					

Изпитна тема № 2: Синхронни генератори

1. Видове синхронни генератори. Устройство и действие на синхронните машини.
2. Номинални параметри и режими на работа на синхронните генератори.
3. Системи за охлаждане на синхронните генератори.
4. Методи за синхронизиране и включване в паралел.
5. Мероприятия по техника на безопасност.
6. Автоматична синхронизация на генератора – уредби за полуавтоматична и автоматична синхронизация.

7. Съставяне на главна схема на електрическа централа при зададени брой на генериращите източници, брой изходящи линии и необходимите технически параметри.

Дидактически материали: *таблица 7.1, Литература 2; фиг. II – 24; II – 27, Литература 4.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 2	Максимален брой точки
1. Назовава видовете синхронни генератори. Описва устройството и обяснява принципа им на действие.	10
2. Изброява номиналните параметри. Обяснява режимите на работа.	12
3. Доказва необходимостта от охлаждане на генераторите и описва видовете системи за охлаждане.	16
4. Назовава методите за синхронизация и представя последователността на включване в паралел с ЕЕС.	14
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6
6. Описва елементите и обяснява действието на уредбите за полуавтоматична и автоматична синхронизация.	12
7. Съставя главна схема на електрическа централа и избира еднолинейни схеми за разпределителните уредби.	30
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 2 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Назовава видовете синхронни генератори. Описва устройството и обяснява принципа им на действие.	10		1	1	
2. Изброява номиналните параметри. Обяснява режимите на работа.	12		1		1
3. Доказва необходимостта от охлаждане на генераторите и описва видовете системи за охлаждане.	16	1		1	1
4. Назовава методите за синхронизация и представя последователността на включване в паралел с ЕЕС.	14	1	1		1
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6			1	
6. Описва елементите и обяснява действието на уредбите за полуавтоматична и автоматична синхронизация.	12	1	1	1	

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 2 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
7. Съставя главна схема на електрическа централа и избира еднолинейни схеми за разпределителните уредби.	30		2	1	2
Общ брой задачи:	19	3	6	5	5
Общ брой точки:	100	6	24	30	40
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 					

Изпитна тема № 3: Силови трансформатори

1. Предназначение, устройство и действие на силовите трансформатори (СТ). Номинални параметри на СТ.
2. Заместващи схеми и параметри на двунамотъчен трансформатор.
3. Режими на работа на СТ.
4. Трансформаторно масло – качества, изисквания, показатели.
5. Мероприятия по техника на безопасност.
6. Релейни защиты на трансформатори с малка и средна мощност.
7. Определяне загубите на мощност в двунамотъчен трансформатор със следните параметри: мощност; първично и вторично напрежение; относително напрежение на к. с.

Дидактически материали: *фиг. I – 113, фиг. I – 115, Литература 4; таблица П 7, Литература 7.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 3	Максимален брой точки
1. Описва предназначението, обяснява принципното устройство и действието на силовите трансформатори (СТ). Посочва номиналните параметри на трансформатора.	12
2. Представа графично заместващите схеми на двунамотъчен трансформатор и описва параметрите им.	16
3. Обяснява режимите на работа на СТ.	10

Критерии за оценяване на изпитна тема № 3	Максимален брой точки
4. Изброява изискванията, съпоставя качествата и показателите на трансформаторното масло.	14
5. Описва мероприятията по техника на безопасност.	6
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на релейните защиты на трансформатори с малка и средна мощност.	12
7. Определя загубите на мощност в двунамотъчен трансформатор.	30
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 3 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Описва предназначението, обяснява принципното устройство и действието на силовите трансформатори (СТ). Посочва номиналните параметри на трансформатора.	12	1	1	1	
2. Представя графично заместващите схеми на двунамотъчен трансформатор и описва параметрите им.	16	2	1		1
3. Обяснява режимите на работа на СТ.	10		1	1	
4. Изброява изискванията, съпоставя качествата и показателите на трансформаторното масло.	14			1	1
5. Описва мероприятията по техника на безопасност.	6			1	
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на релейните защиты на трансформатори с малка и средна мощност.	12		1		1
7. Определя загубите на мощност в двунамотъчен трансформатор.	30		2	1	2
Общ брой задачи:	19	3	6	5	5
Общ брой точки:	100	6	24	30	40
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 					

Изпитна тема № 4: Регулиране на напрежението в електроенергийната система

1. Технически мероприятия за намаляване загубите на мощност и енергия в електрическите мрежи.
2. Методика за регулиране на напрежението в електроенергийната система (ЕЕС) – чрез синхронен генератор и чрез силов трансформатор (без и под товар).
3. Видове повреди в силовите трансформатори.
4. Ремонт на силовите трансформатори.
5. Мероприятия по техника на безопасност.
6. Газова защита на трансформатор.
7. Избор на сеченията на участъците на радиално-магистрален клон от въздушна електроразпределителна мрежа 0,4 кV и проверка за загуба на напрежение.

Дидактически материали: *фиг. 4.15, Литература 1; фиг. 1 – 128, Литература 4; таблица П 2, таблица П 3, Литература 7.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 4	Максимален брой точки
1. Изброява техническите мероприятия за намаляване загубите на мощност и енергия в електрическите мрежи.	10
2. Съпоставя методиките за регулиране на напрежението в електроенергийната система (ЕЕС) чрез синхронен генератор и чрез силов трансформатор (без и под товар).	16
3. Посочва видовете повреди в силовите трансформатори .	10
4. Различава видовете ремонт. Описва дейностите при ремонт на силов трансформатор.	16
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на газовата защита на трансформатор.	12
7. Избира сеченията на участъците на радиално-магистрален клон от въздушна електроразпределителна мрежа 0,4 кV.	30
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 4 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Изброява техническите мероприятия за намаляване загубите на мощност и енергия в електрическите мрежи.	10		1	1	
2. Съпоставя методиките за регулиране на напрежението в електроенергийната система (ЕЕС) чрез синхронен генератор и чрез силов трансформатор (без и под товар).	16	1		1	1
3. Посочва видовете повреди в силовите трансформатори .	10		1	1	
4. Различава видовете ремонт. Описва дейностите при ремонт на силов трансформатор.	16	1		1	1
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6			1	
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на газовата защита на трансформатор.	12	1	1	1	
7. Избира сеченията на участъците на радиално-магистрален клон от въздушна електроразпределителна мрежа 0,4 kV.	30		2	1	2
Общ брой задачи:	19	3	5	7	4
Общ брой точки:	100	6	20	42	32
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 					

Изпитна тема № 5: Въздушни електропроводи за средно и ниско напрежение

1. Класификация и изисквания към въздушните електропроводи за средно (СН) и ниско (НН) напрежения. Конструктивни елементи на въздушните електропроводи.
2. Заместващи схеми на въздушни електропроводи за СН и НН и параметри на заместващите схеми.
3. Загуби на напрежение, мощност и енергия.
4. Атмосферни и комутационни пренапрежения.
5. Мероприятия по техника на безопасност.
6. Максималнотокова защита на електропровод.

7. Определяне сечението, загубите на напрежение и мощност в електропровод 20 kV със следните изходни параметри: номинално напрежение; мощност на потребителя; дължина на линията; средно геометрично разстояние между проводниците.

Дидактически материали: *фиг. 1 – 37, Литература 4; таблица П2, таблица П4, Литература 7.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 5	Максимален брой точки
1. Посочва класификацията и описва изискванията към въздушните електропроводи за средно (СН) и ниско (НН) напрежение. Описва основните конструктивни елементи на въздушните електропроводи.	10
2. Представя графично заместващите схеми на електропроводите за средно и ниско напрежение. Описва параметрите им.	16
3. Представя формули за изчисляване загубите на напрежение, мощност и енергия.	16
4. Обяснява причините за възникване на атмосферни и комутационни пренапрежения.	10
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на максималнотокова защита (МТЗ) на електропроводна линия.	12
7. Определя сечението на проводника, изчислява загубите на напрежение и мощност в електропровод 20 kV.	30
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 5 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Посочва класификацията и описва изискванията към въздушните електропроводи за средно (СН) и ниско (НН) напрежение. Описва основните конструктивни елементи на въздушните електропроводи.	10	2		1	
2. Представя графично заместващите схеми на електропроводите за средно и ниско напрежение. Описва параметрите им.	16	1		1	1
3. Представя формули за изчисляване загубите на напрежение, мощност и енергия.	16	1		1	1
4. Обяснява причините за възникване на атмосферни и комутационни пренапрежения.	10		1	1	

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 5 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6			1	
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на максималнотокова защита (МТЗ) на електропроводна линия.	12	1	1	1	
7. Определя сечението на проводника и изчислява загубите на напрежение и мощност в електропровод 20 kV.	30		2	1	2
Общ брой задачи:	20	5	4	7	4
Общ брой точки:	100	10	16	42	32
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 					

Изпитна тема № 6: Въздушни електропроводни линии за високо напрежение

1. Класификация и изисквания към въздушните електропроводи за високо напрежение (ВН).
Конструктивни елементи на въздушните електропроводи за ВН.
2. Заместваща схема на електропровод за ВН. Параметри на заместващите схеми.
3. Загуби на напрежение, мощност и енергия.
4. Монтаж на електропроводи, видове огледи.
5. Мероприятия по техника на безопасност.
6. Дистанционни защити на електропроводни линии.
7. Изчисляване загубите на напрежение и мощност в електропровод за високо напрежение със следните изходни данни: вид и сечение на проводника; номинално напрежение; дължина на линията; мощност на потребителя; средно геометрично разстояние между проводниците.

Дидактически материали: *фиг. 1 – 89; фиг. 1 – 90, Литература 4; таблица П2 и таблица П4, Литература 7.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 6	Максимален брой точки
1. Посочва класификация и описва изискванията към въздушните електропроводи за високо (ВН) напрежение. Описва основните конструктивни елементи на въздушните електропроводи.	10
2. Представя графично заместващите схеми на електропроводите за високо напрежение и описва параметрите им.	16
3. Представя формули за определяне загубите на напрежение, мощност и енергия.	16
4. Описва дейностите за монтаж на електропроводите, посочва видовете огледи.	10
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на дистанционна защита (ДЗ) на електропроводна линия за високо напрежение.	12
7. Изчислява загубите на напрежение и мощност в електропровод за високо напрежение	30
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 6 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Посочва класификация и описва изискванията към въздушните електропроводи за високо (ВН) напрежение. Описва основните конструктивни елементи на въздушните електропроводи.	10		1	1	
2. Представя графично заместващите схеми на електропроводите за високо напрежение и описва параметрите им.	16	1		1	1
3. Представя формули за определяне загубите на напрежение, мощност и енергия.	16	1		1	1
4. Описва дейностите за монтаж на електропроводите, посочва видовете огледи.	10		1	1	
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6			1	
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на дистанционна защита (ДЗ) на електропроводна линия за високо напрежение.	12	1	1	1	
7. Изчислява загубите на напрежение и мощност в електропровод за високо напрежение	30		2	1	2

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 6 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
Общ брой задачи:	19	3	5	7	4
Общ брой точки:	100	6	20	42	32
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 					

Изпитна тема № 7: Кабелни електропроводни линии

1. Конструктивни елементи на кабелните електропроводи.
2. Заместващи схеми. Параметри на заместващите схеми.
3. Нагряване, охлаждане, допустими температури на нагряване на проводниците.
4. Ремонт на силови кабелни линии, откриване на повреди.
5. Мероприятия по техника на безопасност.
6. Релейни защиты срещу земни съединения.
7. Избор сечението на кабелен електропровод за средно напрежение по условие за нагряване в нормален режим при следните параметри: номинално напрежение; пренасяна мощност; дължина на линията; фактор на мощността; вид на кабела; температура на почвата.

Дидактически материали: *фиг. 1 – 72, 1 – 74, Литература 4; фиг. 7, 8; фиг. 7, 9; фиг. 7, 10; фиг. 7, 11; фиг. 7, 12; фиг. 7, 13; фиг. 7, 14, Литература 5; таблица П6, таблица П11, Литература 7.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 7	Максимален брой точки
1. Описва конструктивните елементи на кабелните линии.	10
2. Представя графично заместващите схеми и описва параметрите им.	16
1. Обяснява процесите на нагряване, охлаждане, допустимите температури 3. на нагряване на тоководещите части.	12
4. Посочва видовете ремонтни дейности и различава методите за определяне мястото на повредата.	14

Критерии за оценяване на изпитна тема № 7	Максимален брой точки
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на защитите срещу земни съединения.	12
7. Изчислява параметрите на електрическата верига и избира сечението на кабелен електропровод за средно напрежение по условие за нагряване в нормален режим.	30
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 7 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Описва конструктивните елементи на кабелните линии.	10		1	1	
2. Представя графично заместващите схеми и описва параметрите им.	16	1		1	1
3. Обяснява процесите на нагряване, охлаждане, допустимите температури на нагряване на тоководещите части.	12	1	1	1	
4. Посочва видовете ремонтни дейности и различава методите за определяне мястото на повредата.	14	1	1		1
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6			1	
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на защитите срещу земни съединения.	12	1	1	1	
7. Изчислява параметрите на електрическата верига и избира сечението на кабелен електропровод за средно напрежение по условие за нагряване в нормален режим.	30		2	1	2
Общ брой задачи:	20	4	6	6	4
Общ брой точки:	100	8	24	36	32
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 					

Изпитна тема № 8: Пренасяне на електрическата енергия на далечни разстояния

1. Пренасяне на електрическа енергия на големи разстояния.
2. Оборудване на системните подстанции – прекъсвачи, разединители, токови и напреженови измервателни трансформатори, тоководещи части за напрежение 220 kV.
3. Използвани шинни системи за напрежение 220 kV.
4. Монтаж и ремонт на комутационните апарати.
5. Организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.
6. Автоматично регулиране на честотата и активната мощност в ЕЕС.
7. Изчисляване на параметрите в началото на електропроводна линия по зададени параметри в края: напрежение в края на линията; мощност на потребителя; дължина на електропровода; вид и сечение на проводника и средно геометрично разстояние между проводниците.

Дидактически материали: *таблица 7.1, Литература 2; фиг. II – 29, II – 30, II – 31, II – 32, Литература 4; таблица П 2, таблица П4, Литература 7.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 8	Максимален брой точки
1. Доказва необходимостта от използване на електропроводи за свръхвисоко напрежение (СВН). Различава особеностите на режимите на работа и описва методите за компенсиране на режимните параметри.	14
2. Изброява оборудването на системните подстанции и описва видовете електрически уредби в зависимост от напрежението.	10
3. Изброява еднолинейните схеми, използвани за високо напрежение в системните подстанции. Представя графично еднолинейната схема на двойна шинна система с два прекъсвача на присъединение.	16
4. Представя последователността от дейности при монтаж на разединители за ВН.	12
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6
6. Описва видовете регулатори на честотата на въртене на турбините. Анализира разпределението на активната мощност между паралелно работещи генератори.	12
7. Изчислява параметрите в началото на електропроводна линия, по зададени параметри в края му.	30
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 8 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Доказва необходимостта от използване на електропроводи за свръхвисоко напрежение (СВН). Различава особеностите на режимите на работа и описва методите за компенсиране на режимните параметри.	14	1	1		1
2. Изброява оборудването на системните подстанции и описва видовете електрически уредби в зависимост от напрежението.	10		1	1	
3. Изброява еднолинейните схеми, използвани за високо напрежение в системните подстанции. Представя графично еднолинейната схема на двойна шинна система с два прекъсвача на присъединение.	16	1		1	1
4. Представя последователността от дейности при монтаж на разединители за ВН.	12		1		1
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6			1	
6. Описва видовете регулатори на честотата на въртене на турбините. Анализира разпределението на активната мощност между паралелно работещи генератори.	12	1	1	1	
7. Изчислява параметрите в началото на електропроводна линия, по зададени параметри в края му.	30		2	1	2
Общ брой задачи:	19	3	6	5	5
Общ брой точки:	100	6	24	30	40
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 					

Изпитна тема № 9: Прекъсвачи за средно и високо напрежение

1. Метод на допустимата загуба на напрежение за определяне сечението на проводниците. Методическа последователност за избор на сечение по допустима загуба на напрежение.
2. Прекъсвачи – устройство, видове, принцип на действие, задвижване.
3. Монтаж и експлоатация на прекъсвачи.
4. Ремонт на прекъсвачи.

5. Организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.
6. Максималнотокова защита на електропроводна линия.
7. Избор на 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: *фиг. 6.17, фиг. 6.18, фиг. 6.20, фиг. 6.21, фиг. 6.22, Литература 2; Приложение 2.2 и 2.3, Литература 2; фиг. 1–37, 1–38, Литература 4.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 9	Максимален брой точки
1. Обяснява същността на метода на допустимата загуба на напрежение за определяне сечението на проводниците. Представя методиката за избор на сечение по метода на допустимата загуба на напрежение.	16
2. Описва видовете прекъсвачи и обяснява устройството и принципа на действие.	12
3. Посочва последователността от дейности при монтаж и експлоатация.	14
4. Описва ремонтните дейности.	12
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на максималнотокова защита (МТЗ) на електропроводна линия.	12
7. Изчислява параметрите на електрическата верига и избира прекъсвач.	30
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 9 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Обяснява същността на метода на допустимата загуба на напрежение за определяне сечението на проводниците. Представя методиката за избор на сечение по метода на допустимата загуба на напрежение.	16		1	1	1
2. Описва видовете прекъсвачи и обяснява устройството и принципа на действие.	12	1	1	1	
3. Посочва последователността от дейности при монтаж и експлоатация.	14	1		1	1

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 9 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
4. Описва ремонтните дейности.	12		1		1
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6			1	
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на максималнотокова защита (МТЗ) на електропроводна линия.	12	1	1	1	
7. Изчислява параметрите на електрическата верига и избира прекъсвач за СН.	30		2	1	2
Общ брой задачи:	19	3	6	5	5
Общ брой точки:	100	6	24	30	40
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 					

Изпитна тема № 10: Разединители за средно и високо напрежение

1. Метод на минимален разход на метал за определяне сечението на разклонени мрежи. Методическа последователност за избор на сечение по минимален разход на метал.
2. Разединители – устройство, видове, принцип на действие, задвижване.
3. Монтаж и експлоатационни дейности.
4. Ремонт на разединители.
5. Организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.
6. Релейна защита срещу к.с. на събирателни шини.
7. Избор на разединител 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: *фиг. 6.24, фиг. 6.25, фиг. 6.26, Литература 2; Приложение 2.4, Литература 2; фиг. 1 – 159, Литература 4.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 10	Максимален брой точки
1. Обяснява същността на метода минимален разход на метал за определяне сечението на разклонени мрежи. Представя методиката за избор на сечение по метода „Минимален разход на метал“.	16
2. Описва видовете разединители и обяснява принципното им устройство. обяснява принципа на действие.	10
3. Представя последователността от дейности при монтаж и експлоатация.	16
4. Описва ремонтните дейности.	10
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на релейната защита срещу к.с. на събирателни шини.	12
7. Изчислява параметрите на електрическата верига и избира разединител.	30
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 10 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Обяснява същността на метода минимален разход на метал за определяне сечението на разклонени мрежи. Представя методиката за избор на сечение по метода „Минимален разход на метал“.	16	1		1	1
2. Описва видовете разединители и обяснява принципното им устройство. Обяснява принципа на действие.	10		1	1	
3. Представя последователността от дейности при монтаж и експлоатация.	16	1		1	1
4. Описва ремонтните дейности.	10		1	1	
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6			1	
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на релейната защита срещу к.с. на събирателни шини.	12	1	1	1	
7. Изчислява параметрите на електрическата верига и избира разединител.	30		2	1	2

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 10 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
Общ брой задачи:	19	3	5	7	4
Общ брой точки:	100	6	20	42	32
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 					

Изпитна тема № 11: Измервателни трансформатори

1. Предназначение на измервателните трансформатори, общо устройство и принцип на действие. Режими на работа.
2. Конструктивни особености. Схеми на свързване.
3. Монтаж и експлоатация.
4. Видове ремонт и основни ремонти дейности.
5. Организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.
6. Токова отсечка.
7. Избор на токов измервателен трансформатор в електрическа верига със следните технически параметри: напрежение; пренасяна мощност; мощност на к.с.; ударен ток; време на задействане на релейната защита.

Дидактически материали: *фиг. 6.59, фиг. 6.66, Литература 2; Приложение 6, Литература 2; фиг. I – 52, I – 54, Литература 4.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 11	Максимален брой точки
1. Обяснява предназначението, принципното устройство и действие на токовите и напреженови трансформатори (ТТ и НТ). Сравнява режимите на работа на (ТТ и НТ).	14
2. Описва конструктивните особености. Обяснява схемите на свързване и тяхното приложение.	12
3. Представя последователността от дейности при монтаж на ТТ и НТ.	14
4. Описва ремонтните дейности.	12

Критерии за оценяване на изпитна тема № 11	Максимален брой точки
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на токовата отсечка.	12
7. Изчислява параметрите на електрическата верига и избира токов измервателен трансформатор.	30
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 11 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Обяснява предназначението, принципното устройство и действие на токовите и напреженови трансформатори (ТТ и НТ). Сравнява режимите на работа на (ТТ и НТ).	14	1	1		1
2. Описва конструктивните особености. Обяснява схемите на свързване и тяхното приложение.	12	1	1	1	
3. Представя последователността от дейности при монтаж и експлоатация.	14			1	1
4. Описва ремонтните дейности.	12		1		1
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6			1	
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на токовата отсечка.	12	1	1	1	
7. Изчислява параметрите на електрическата верига и избира токов измервателен трансформатор.	30		2	1	2
Общ брой задачи:	19	3	6	5	5
Общ брой точки:	100	6	24	30	40
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 					

Изпитна тема № 12: Електрически подстанции

1. Видове подстанции – схеми, особености, видове структурни схеми.

2. Оборудване на подстанциите – прекъсвачи, разединители, ТТ, НТ, тоководещи части за напрежение 110 kV.
3. Използвани шинни системи за напрежение 110 kV. Мостови схеми.
4. Ремонт на оборудването в подстанциите.
5. Организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.
6. Автоматично повторно включване (АПВ).
7. Съставяне на главна схема на системна подстанция при зададен брой на захранващи и изходящи линии с техните технически параметри и брой на силовите трансформатори.

Дидактически материали: *таблица 7.1, Литература 2; фиг. 6.18, фиг. 6.21; фиг. 6.22; фиг. 6.25; фиг. 6.26, Литература 2; фиг. II – 18, Литература 4.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 12	Максимален брой точки
1. Изброява видовете подстанции и ги сравнява по отношение на напрежение и структурна схема.	10
2. Посочва оборудването на районните подстанции – прекъсвачи, разединители, токови и напреженови трансформатори, тоководещи части за напрежение 110 kV.	12
3. Изброява използваните шинни системи за напрежение 110 kV. Представя графично мостови схеми. Описва последователността на извършване на оперативните превключвания.	16
4. Представя последователност от дейности при ремонт на електрическото оборудване.	14
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на устройството за еднократно автоматично повторно включване (АПВ).	12
7. Съставя главна схема на системна подстанция и избира еднолинейни схеми за разпределителните уредби.	30
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 12 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Изброява видовете подстанции и ги сравнява по отношение на напрежение и структурна схема.	10	1			1
2. Посочва оборудването на районните подстанции – прекъсвачи, разединители, токови и напреженови трансформатори, тоководещи части за напрежение 110 kV.	12	1	1	1	
3. Изброява използваните шинни системи за напрежение 110 kV. Представя графично мостови схеми. Описва последователността на извършване на оперативните превключвания.	16	1		1	1
4. Представя последователност от дейности при ремонт на електрическото оборудване.	14	1	1		1
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужвания персонал.	6			1	
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на устройството за еднократно автоматично повторно включване (АПВ).	12	1	1	1	
7. Съставя главна схема на системна подстанция и избира еднолинейни схеми за разпределителните уредби.	30		2	1	2
Общ брой задачи:	20	5	5	5	5
Общ брой точки:	100	10	20	30	40
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 					

Изпитна тема № 13: Оперативни превключвания

1. Физико-механични показатели на проводниците.
2. Специфични допълнителни натоварвания върху проводниците.
3. Видове подстанции – схеми, особености.
4. Използвани шинни системи за средно напрежение, секционирание. Оперативни превключвания.
5. Организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужвания персонал.

6. Автоматично честотно разтоварване (АЧР).
7. Съставяне на главна схема районна подстанция при зададени брой на захранващи, изходящи линии с техните технически параметри и брой на силовите трансформатори и извършване на три оперативни превключвания.

Дидактически материали: *таблица 7.1, Литература 2; фиг. II – 37, Литература 4.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 13	Максимален брой точки
1. Описва физико-механичните показатели на проводниците.	10
2. Описва специфичните допълнителни натоварвания върху проводниците и различава режимите на работа на електропроводните линии.	14
3. Изброява видовете подстанции и ги сравнява по отношение на напрежение и структурна схема.	12
4. Посочва използваните шинни системи за средно напрежение. Представя графично двойна секционирана шинна система и описва три оперативни превключвания.	16
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на еднофазно устройство за автоматично честотно разтоварване.	12
7. Съставя главна схема на районна подстанция и избира еднолинейни схеми за разпределителните уредби.	30
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 13 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Описва физико-механичните показатели на проводниците.	10		1	1	
2. Описва специфичните допълнителни натоварвания върху проводниците и различава режимите на работа на електропроводните линии.	14	1	1		1
3. Изброява видовете подстанции и ги сравнява по отношение на напрежение и структурна схема.	12		1		1
4. Посочва използваните шинни системи за средно напрежение. Представя графично двойна секционирана шинна система и описва три оперативни превключвания.	16	1		1	1

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 13 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6			1	
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на едностъпално устройство за автоматично честотно разтоварване.	12	1	1	1	
7. Съставя главна схема на районна подстанция и избира еднолинейни схеми за разпределителните уредби.	30		2	1	2
Общ брой задачи:	19	3	6	5	5
Общ брой точки:	100	6	24	30	40
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 					

Изпитна тема № 14: Закрити разпределителни уредби

1. Оразмеряване на електрическите мрежи по икономически показатели.
2. Изпълнение на изискванията към разпределителните уредби в закритите разпределителни уредби (ЗРУ).
3. Конструкции на ЗРУ – оборудване. Шинни системи в ЗРУ.
4. Монтаж и експлоатация на електрическите съоръжения в ЗРУ.
5. Организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.
6. Автоматично включване на резерва (АВР).
7. Избор на разединител за електрическа верига със зададени технически параметри: напрежение; пренасяна мощност; мощност на к. с.; фиктивно време.

Дидактически материали: *фиг. 8.2, 8.3 и 8.4, Литература 2; фиг. 14.6, Литература 1; Приложение 2.4, Литература 2; фиг. II – 14, Литература 4.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 14	Максимален брой точки
1. Представя методиката за оразмеряване на електрическите мрежи по икономически показатели.	14
2. Описва изпълнението на изискванията към разпределителните уредби в ЗРУ.	8
3. Описва оборудването в ЗРУ – прекъсвачи, разединители, измервателни трансформатори. Изброява шинните системи в ЗРУ. Представя графично двойна шинна система.	16
4. Представя дейностите по монтаж и експлоатация на оборудването в ЗРУ.	14
5. Изброява организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на автоматично повторно включване на резервна електропроводна линия.	12
7. Изчислява параметрите на електрическата верига и избира разединител.	30
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 14 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Представя методиката за оразмеряване на електрическите мрежи по икономически показатели.	14	1	1		1
2. Описва изпълнението на изискванията към разпределителните уредби в ЗРУ.	8	1		1	
3. Описва оборудването в ЗРУ – прекъсвачи, разединители, измервателни трансформатори. Изброява шинните системи в ЗРУ. Представя графично двойна шинна система.	16	1		1	1
4. Представя дейностите по монтаж и експлоатация на оборудването в ЗРУ.	14	1	1		1
5. Изброява организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6			1	
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на автоматично повторно включване на резервна електропроводна линия.	12	1	1	1	
7. Изчислява параметрите на електрическата верига и избира разединител.	30		2	1	2

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 14 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
Общ брой задачи:	20	5	5	5	5
Общ брой точки:	100	10	20	30	40
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 					

Изпитна тема № 15: Открити разпределителни уредби (ОРУ)

1. Критична температура.
2. Провес и провесна крива.
3. Изпълнение на изискванията към откритите разпределителни уредби.
4. Конструкции на ОРУ – оборудване, шинни системи.
5. Организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.
6. Диференциална защита на трансформатор.
7. Изчисляване на критичната температура и максималния провес на проводника за въздушен електропровод (ВЕП) 20 кV при зададените технически параметри: дължината на изчислителното междустълбие; специфични допълнителни натоварвания върху проводника; параметри за режима на максимален товар и режима на максимална температура на въздуха.

Дидактически материали: *фиг. 8.9, 8.10 и 8.11, Литература 2; фиг. 1 – 117, Литература 4.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 15	Максимален брой точки
1. Дефинира понятието „критична температура“ и описва неговото предназначение.	10
2. Формулира определение за „провес“ и „провесна крива“ и описва тяхното предназначение. Представя с формули критичната температура и максималния провес.	16
3. Описва изпълнението на изискванията към разпределителните уредби в ОРУ.	10
4. Описва оборудването и шинните системи в ОРУ. Представя графично единична шинна система.	16

Критерии за оценяване на изпитна тема № 15	Максимален брой точки
5. Изброява организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на диференциалната защита на силов трансформатор.	12
7. Изчислява критичната температура и максималния провес на проводника за въздушен електропровод (ВЕП) 20 кV.	30
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 15 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Дефинира понятието „критична температура“ и описва неговото предназначение.	10	1	2		
2. Формулира определение за „провес“ и „провесна крива“ и описва тяхното предназначение. Представа с формули критичната температура и максималния провес.	16	1		1	1
3. Описва изпълнението на изискванията към разпределителните уредби в ОРУ.	10		1	1	
4. Описва оборудването и шинните системи в ОРУ. Представа графично единична шинна система.	16	1		1	1
5. Изброява организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6	1	1		
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на диференциалната защита на силов трансформатор.	12	1	1	1	
7. Изчислява критичната температура и максималния провес на проводника за въздушен електропровод (ВЕП) 20 кV.	30		2	1	2
Общ брой задачи:	21	5	7	5	4
Общ брой точки:	100	10	28	30	32
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 					

Изпитна тема № 16: Комплектни разпределителни уредби

1. Определяне загубата на напрежение в отворени мрежи до 35 kV за линия с един товар.
2. Определяне загубата на напрежение в разклонена електропроводна линия с равномерно разпределен товар.
3. Конструкции на КРУ за средно напрежение. Шинни системи.
4. Монтаж и експлоатация на КРУ.
5. Организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.
6. Посочни токови защиты на електропроводни линии.
7. Изчисляване на загубите на напрежение в участъците от радиално-магистрален клон на въздушна електроразпределителна мрежа 0,4 kV.

Дидактически материали: *фиг. 8.12 и 8.15, Литература 2; фиг. I – 63 и I – 64, Литература 4.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 16	Максимален брой точки
1. Представя методика за определяне на загубата на напрежение в отворени мрежи до 35 kV за линия с един товар.	14
2. Представя методика за определяне на загубата на напрежение в отворени мрежи до 35 kV за линия с равномерно разпределен товар.	14
3. Описва оборудването, използвано в КРУ за средно напрежение. Посочва използваните шинни системи. Представя графично схема на единична шинна система.	14
4. Представя последователността от дейности при монтаж и експлоатация на КРУ.	10
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на посочна токова защита (ПТЗ) на електропроводна линия.	12
7. Изчислява загубите на напрежение в участъците от радиално-магистрален клон на въздушна електроразпределителна мрежа 0,4 kV.	30
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 16 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Представя методика за определяне на загубата на напрежение в отворени мрежи до 35 kV за линия с един товар.	14	1	1		1
2. Представя методика за определяне на загубата на напрежение в отворени мрежи до 35 kV за линия с равномерно разпределен товар.	14	1	1		1
3. Описва оборудването, използвано в КРУ за средно и високо напрежение. Посочва използваните шинни системи. Представя графично схема на единична шинна система.	14	1	1		1
4. Представя последователността от дейности при монтаж и експлоатация на КРУ.	10	1			1
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6			1	
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на посочна токова защита (ПТЗ) на електропроводна линия.	12	1	1	1	
7. Изчислява загубите на напрежение в участъците от радиално-магистрален клон на въздушна електроразпределителна мрежа 0,4 kV.	30		2	1	2
Общ брой задачи:	20	5	6	3	6
Общ брой точки:	100	10	24	18	48
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 					

Изпитна тема № 17: Собствени нужди на електрическите централи

1. Видове механизми за собствени нужди в електрическите централи.
2. Схеми на захранване на собствените нужди.
3. Видове електрически двигатели, използвани в системите за собствени нужди в електрическите централи.
4. Пускане и самопускане на електрическите двигатели.
5. Организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.

6. Автоматично регулиране на напрежението (АРН).
7. Избор на 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: приложение 2.2 и приложение 2.3, Литература 2; фиг. II – 42, II – 43, II – 44, II – 46, Литература 4.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 17	Максимален брой точки
1. Изброява видовете механизми за собствени нужди в електрическите централи.	12
2. Представя графично структурните схеми на захранване на собствените нужди.	14
3. Описва видовете електрически двигатели, използвани в системите за собствени нужди в електрическите централи.	12
4. Описва процесите пускане и самопускане на електрическите двигатели. Различава особеностите им.	14
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6
6. Обяснява схемите за автоматично регулиране на напрежението (АРН).	12
7. Изчислява параметрите на електрическата верига и избира прекъсвач.	30
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 17 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Изброява видовете механизми за собствени нужди в електрическите централи.	12	1	1	1	
2. Представя графично структурните схеми на захранване на собствените нужди.	14	1	1		1
3. Описва видовете електрически двигатели, използвани в системите за собствени нужди в електрическите централи.	12	1	1	1	
4. Описва процесите пускане и самопускане на електрическите двигатели. Различава особеностите им.	14	1	1		1

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 17 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6			1	
6. Обяснява схемите за автоматично регулиране на напрежението (АРН).	12		1		1
7. Изчислява параметрите на електрическата верига и избира прекъсвач.	30		2	1	2
Общ брой задачи:	20	4	7	4	5
Общ брой точки:	100	8	28	24	40
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 					

Изпитна тема № 18: Дистанционно управление на електрически уредби

1. Оперативно управление на електрическите уредби. Източници на захранване.
2. Дистанционно управление на прекъсвачи и разединители.
3. Видове сигнализация.
4. Блокировки в ЕРУ.
5. Организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.
6. Максималнотокова защита (МТЗ) на електропроводна линия.
7. Избор на разединител за електрическа верига със зададени технически параметри: напрежение; пренасяна мощност; мощност на к. с.; фиктивно време.

Дидактически материали: Приложение 2.4, Литература 2; фиг. 1–37, Литература 4.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 18	Максимален брой точки
1. Описва принципите за дистанционно управление на електрически уредби и комутационна апаратура. Изброява източниците на захранване на оперативните вериги.	10
2. Обяснява схемите за дистанционно управление на прекъсвачите и разединителите. Представя графично схема на ключ за управление.	16

Критерии за оценяване на изпитна тема № 18	Максимален брой точки
3. Изброява видовете сигнализации и обяснява действието им.	12
4. Изброява видовете блокировки и ги сравнява според принципа им на действие.	14
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на максималнотокова защита (МТЗ) на електропроводна линия.	12
7. Изчислява параметрите на електрическата верига и избира разединител.	30
ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:	100

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 18 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
1. Описва принципите за дистанционно управление на електрически уредби и комутационна апаратура. Изброява източниците на захранване на оперативните вериги.	10	-	1	1	-
2. Обяснява схемите за дистанционно управление на прекъсвачите и разединителите. Представя графично схема на ключ за управление.	16	1		1	1
3. Изброява видовете сигнализации и обяснява действието им.	12	1	1	1	
4. Изброява видовете блокировки и ги сравнява според принципа им на действие.	14	1	1		1
5. Посочва организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.	6			1	
6. Описва основните елементи и обяснява принципа на действие на максималнотокова защита (МТЗ) на електропроводна линия.	12		1		1
7. Изчислява параметрите на електрическата верига и избира разединител.	30		2	1	2

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 18 Критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0 – 2 т.	Разбиране 0 – 4 т.	Приложение 0 – 6 т.	Анализ 0 – 8 т.
1	2	3	4	5	6
Общ брой задачи:	19	3	6	5	5
Общ брой точки:	100	6	24	30	40
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“; • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“; • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“; • 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“. 					

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

(Попълва се индивидуално от председателя и членовете на комисията)

Критерии и показатели за оценяване	Максимален брой точки за показателите	Максимален брой точки за критерия
1. Съответствие с изискванията за съдържание и структура на дипломния проект		20
1.1. логическа последователност и структура на изложението, балансиране на отделните части	4	
1.2. задълбоченост и пълнота при формулиране на обекта, предмета, целта и задачите в разработването на темата	7	
1.3. използване на подходящи изследователски методи	4	
1.4. стил и оформяне на дипломната работа (терминология, стил на писане, текстообработка и оформяне на фигури и таблици)	5	
2. Съответствие между поставените цели на дипломния проект и получените резултати		20
2.1. изводите следват пряко от изложението, формулирани са ясно, решават поставените в началото на изследването цели и задачи и водят до убедителна защита на поставената теза	10	
2.2. оригиналност, значимост и актуалност на темата	6	
2.3. задълбоченост и обосновааност на предложенията и насоките	4	

Критерии и показатели за оценяване	Максимален брой точки за показателите	Максимален брой точки за критерия
3. Представяне на дипломния проект		20
3.1. представянето на разработката по темата е ясно и точно	5	
3.2. онагледяване на експозето с: а) презентация; б) графични материали; в) практически резултати; г) компютърна мултимедийна симулация и анимация	10	
3.3. умения за презентиране	5	
4. Отговори на зададените въпроси от рецензента и/или членовете на комисията за защита на дипломен проект		30
4.1. разбира същността на зададените въпроси и отговаря пълно, точно и убедително	10	
4.2. логически построени и точни отговори на зададените въпроси	10	
4.3. съдържателни и обосновани отговори на въпросите	10	
5. Използване на професионалната терминология, добър и ясен стил, обща езикова грамотност		10
5.1. правилно използване на професионалната терминология	5	
5.2. ясен изказ и обща езикова грамотност	5	
Общ брой точки:	Максимален бр. точки 100	Максимален бр. точки 100

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

1. Указание за съдържанието на индивидуалните задания

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

Примерно индивидуално практическо задание № 1

Тема: ПУСКАНЕ НА АСИНХРОНЕН ДВИГАТЕЛ С НАКЪСЪ СЪЕДИНЕН РОТОР

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

1. Спазвайте правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда.
2. Осигурете ефективна организация на работното място;
3. Спазвайте изискванията на правилниците, наредбите и предписанията;
4. Правилно подберете необходимите материали, детайли, измервателни уреди и инструменти;
5. Спазвайте технологичната последователност на операциите според практическото изпитно задание:
 - 5.1. Начертайте схема на опитната постановка;
 - 5.2. Свържете схемата, като съблюдавате за качествено изпълнение на връзките;
 - 5.3. Направете спецификация на използваните материали, уреди и инструменти.
6. Качество на изпълнение на индивидуалното практическо задание.

2. Критерии за оценяване

Критерии и показатели за оценяване	Максимален брой точки	Тежест
1. Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда*		да/не
1.1. Изпълнява дейностите при спазване на необходимите мерки за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд		
1.2. Създава организация за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд на работното място		
1.3. Предотвратява опасните ситуации, които могат да възникнат по време на работа		
2. Ефективна организация на работното място		5
2.1. Планира ефективно работния процес	2	
2.2. Разпределя трудовите дейности в работния процес съобразно поставената задача и времето за нейното изпълнение	2	
2.3. Познава и прилага установените стандарти за осъществяване на дейността	1	
3. Спазване изискванията на правилниците, наредбите и предписанията		5
3.1. Познава и прилага нормативните изисквания в съответната професионална област	3	

* Критерий 1 няма количествено изражение, а качествено. Ако обучаваният по време на изпита създава опасна ситуация, застрашаваща собствения му живот или живота на други лица, изпитът се прекратява и на обучавания се поставя **оценка слаб (2)**.

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

V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Оценяването на резултатите от държавния изпит за придобиване на трета степен на професионална квалификация по специалността код 5220102 „Електроенергетика“, професия код 522010 „Електротехник“ е в точки, както следва:

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

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

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

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

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

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

Цифрова оценка = окончателната оценка в брой точки x 0,06.

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

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

VI. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Ваклинов, А., Л. Божков. 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., В. Захариев. Електрически мрежи. С., Сиела, 1999.
4. Ваклинов, А. Релейна защита, автоматика и телемеханика. С., Техника, 1991.
5. Гроздева, М. Експлоатация и ремонт на електрическите централи, подстанции и мрежи. С., Сиела, 2000.
6. Влъчков, П., Н. Генков. Електрически мрежи. С., Техника, 1989.
7. Агапиев, В., Д. Пенкова. Проектиране на електроразпределителните мрежи и уредби. С., Техника, 1994.
8. Миленкова, А. Здравословни и безопасни условия на труд. С., Нови знания, 2012.
9. Подходящи сайтове в интернет.
10. Фирмени каталози.

VII. АВТОРСКИ ЕКИП

1. Инж. Румяна Георгиева Илиева – старши учител в Професионална гимназия по електротехника и технологии „Г. С. Раковски“, гр. Стара Загора
2. Инж. Даниела Пламенова Узунова – учител в Професионална гимназия по електротехника и технологии „Г. С. Раковски“, гр. Стара Загора

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Изпитен билет – част по теория на професията

**ПРОФЕСИОНАЛНА ГИМНАЗИЯ ПО ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ
„Г. С. РАКОВСКИ“, ГР. СТАРА ЗАГОРА**

(Пълно наименование на училището/обучаващата институция)

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

**по професия код 522010 „Електротехник“
специалност код 5220102 „Електроенергетика“**

Изпитен билет № 14

ЗАКРИТИ РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНИ УРЕДБИ

1. Оразмеряване на електрическите мрежи по икономически показатели.
2. Изпълнение на изискванията към разпределителните уредби в закритите разпределителни уредби (ЗРУ).
3. Конструкции на ЗРУ – оборудване. Шинни системи в ЗРУ.
4. Монтаж и експлоатация на електрическите съоръжения в ЗР
5. Организационно-технически мероприятия за безопасност на обслужващия персонал.
6. Автоматично включване на резерва (АВР).
7. Избор на разединител за електрическа верига със зададени технически параметри: напрежение; пренасяна мощност; мощност на к. с.; фиктивно време.

Дидактически материали: *фиг. 8.2, 8.3 и 8.4, Литература 2; фиг. 14.6, Литература 1; Приложение 2.4, Литература 2; фиг. II – 14, Литература 4.*

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

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

2. Индивидуално задание по практика

ПРОФЕСИОНАЛНА ГИМНАЗИЯ ПО ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ „Г. С. РАКОВСКИ“, ГР. СТАРА ЗАГОРА

(Пълно наименование на училището/обучаващата институция)

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

по професия код 522010 „Електротехник“
специалност код 5220102 „Електроенергетика“

И н д и в и д у а л н о з а д а н и е № 1

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

отклас/курс, начална дата на изпита: начален час:

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

1. Да се реализира схема за: Пускане на асинхронен двигател с накъсо съединен ротор

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

- 2.1. Спазвайте правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда.
- 2.2. Осигурете ефективна организация на работното място;
- 2.3. Спазвайте изискванията на правилниците, наредбите и предписанията;
- 2.4. Правилно подберете необходимите материали, детайли, измервателни уреди и инструменти;
- 2.5. Спазвайте технологичната последователност на операциите според практическото изпитно задание:
 - 2.5.1. Начертайте схема на опитната постановка;
 - 2.5.2. Свържете схемата, като съблюдавате за качествено изпълнение на връзките;
 - 2.5.3. Направете спецификация на използваните материали, уреди и инструменти.
- 2.6. Качество на изпълнение на индивидуалното практическо задание.

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)

3. Указание за разработване на писмен тест

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

Всяка тестова задача задължително съдържа поне един глагол (при възможност започва с глагол), изразяващ действието, което трябва да извърши обучаваният, и показващ равнището по таксономията на Блум, еталона на верния отговор и ключ за оценяване – пълния отговор, за който се получават максимален брой точки съобразно равнището на задачата, определени в таблицата за критериите за оценка на всяка изпитна тема.

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

А) Примерно указание за работа

ПРОФЕСИОНАЛНА ГИМНАЗИЯ ПО ТРАНСПОРТ И ЕНЕРГЕТИКА „ХЕНРИ ФОРД“

УВАЖАЕМИ УЧЕНИЦИ/КУРСИСТИ,

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

Целта на теста е да се установи равнището на усвоените от Вас знания и умения, задължителни за придобиване на трета степен на професионална квалификация по **професия код 522010 „Електротехник“**, специалност код **5220102 „Електроенергетика“**.

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

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

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

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

Тестът е с продължителност астрономически часа.

ПОЖЕЛАВАМЕ ВИ УСПЕШНА РАБОТА!

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

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

а) Таксономия на Блум – равнища и примерни глаголи

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

б) Препоръчителни тестови въпроси и задачи според типа на отговора

I група: въпроси и задачи със свободен отговор

- Въпроси и задачи за свободно съчинение
- Въпроси и задачи за тълкуване

II група: въпроси и задачи за допълване (с полуоткрит отговор)

- Въпроси и задачи за допълване на дума или фраза, или елемент от чертеж/схема
- Въпроси и задачи за заместване

III група: въпроси и задачи с избран отговор

- Задачи с един или повече верни отговори
- Въпроси за избор между вярно и грешно

В) Примерни тестови задачи

ПРИМЕРНА ТЕСТОВА ЗАДАЧА ОТ РАВНИЩЕ „ЗНАНИЕ“

Посочете кой електрически апарат служи за изключване на веригата под товар:

- а) вентилен отвод;
- б) прекъсвач;
- в) предпазител;
- г) разединител.

Макс. 2 т.

Еталон на верния отговор: г)

Ключ за оценяване:

Отговор г) – **2 точки**

При посочени повече от един отговор – **0 точки**

Всички останали отговори – **0 точки**

ПРИМЕРНА ТЕСТОВА ЗАДАЧА ОТ РАВНИЩЕ „РАЗБИРАНЕ“

Определете вярното твърдение:

- а) разединителят е апарат, който включва и изключва електрическата верига без товар;
- б) разединителят е апарат, който включва и изключва електрическата верига под товар;
- в) разединителят е апарат, който защитава електрическата верига от атмосферни пренапрежения.

макс. 4 т.

Еталон на верния отговор: а)

Ключ за оценяване:

Отговор а) – **4 точки**

При посочени повече от един отговор – **0 точки**

Всички останали отговори – **0 точки**

ПРИМЕРНА ТЕСТОВА ЗАДАЧА ОТ РАВНИЩЕ „ПРИЛОЖЕНИЕ“

Попълнете пропуснатите оперативни превключвания при изключване на линейно присъединение:

1. Изключва се прекъсвачът на линейното присъединение
2.
3.
4. Сваляме предпазителите на вторичната страна на напреженовия трансформатор.

Еталон на верния отговор и ключ за оценяване:

Макс. 6 т.

1. Изключва се прекъсвачът на линейното присъединение
- 2. Изключва се линейният разединител – 3 точки**
- 3. Изключва се шинният разединител – 3 точки.**
4. Сваляме предпазителите на вторичната страна на напреженовия трансформатор.

ПРИМЕРНА ТЕСТОВА ЗАДАЧА ОТ РАВНИЩЕ „АНАЛИЗ“

Посочете причина за заработване на автомата за повторно включване на електропроводна линия:

- а) Електропроводната линия не е изключена от релейната защита;
- б) Повредите по електропроводите имат преходен характер;
- в) Не трябва да се задейства при изключване на прекъсвача при повреда;
- г) Повредите по електропроводите са трайни.

Макс. 8 т.

Еталон на верния отговор: б)

Ключ за оценяване:

При посочен отговор б) – **8 точки**

При посочени повече от един отговор – **0 точки**

При всички останали отговори – **0 точки**

4. Индивидуално задание за разработване на дипломен проект

.....
(Пълно наименование на училището)

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

по професия код 522010 „Електротехник“
специалност код 5220102 „Електроенергетика“

На ученик/ученичка отклас
(трите имена на ученика)

Тема: ПРОЕКТИРАНЕ НА РАЙОННА ПОДСТАНЦИЯ 110/20 kV

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

Входни данни:

1. Пренасяна активна мощност по захранващата линия за 110 kV – P_l , MW
2. Мощност на силовите трансформатори – $S_{нт}$, MVA
3. Ток на късо съединение в подстанцията за 110 kV – $I_{к1}$, kA
4. Ток на късо съединение в подстанцията за 20 kV – $I_{к2}$, kA
5. Фактор на мощността – $\cos \varphi$
6. Мощност, пренасяна през кабелните линии – $S_{кл}$, MVA
7. Мощност, пренасяна през въздушните линии – $S_{вл}$, MVA

Съдържание:

1. Съставяне на пълната еднолинейна схема на подстанцията.
2. Изчисляване работните токове на линейните и трансформаторни присъединения за високо и средно напрежение.
3. Избор на комутационна апаратура, измервателни трансформатори и тоководещи части в нормален и аварийен режим.
4. Компановка на поле от ОРУ за високо напрежение.
5. Компановка на килия от ЗРУ за средно напрежение.

График за изпълнение:

а) дата на възлагане на дипломния проект

б) контролни проверки и консултации

.....

.....

.....

в) краен срок за предаване на дипломния проект

Ученик:
(име, фамилия) (подпис)

Ръководител-консултант:
(име, фамилия) (подпис)

Директор:
(име, фамилия) (подпис)

(печат на училището)

5. Указания за съдържанието и оформянето на дипломния проект

А. Съдържание на дипломния проект:

Оформяне на дипломния проект в следните структурни единици:

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

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

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

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

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

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

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

Б. Оформяне на дипломния проект

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

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

Шрифт: Times New Roman

6. Рецензия на дипломен проект

.....
(пълно наименование на училището)

РЕЦЕНЗИЯ

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

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

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

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

.....20... г.

Рецензент:

Гр./с.....

(име и фамилия)