



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
Министър на образованието и науката

**ЗАПОВЕД**

**№ РД 09 - 4876/ 06.12.2021 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

**УТВЪРЖДАВАМ**

Национална изпитна програма за провеждане на държавен изпит за придобиване на трета степен на професионална квалификация за специалност код **5440103** „**Минна електромеханика**“ от професия код **544010** „**Минен техник**“ от професионално направление код **544** „**Минно дело, проучване и добив на полезни изкопаеми**“ 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**

	<b>Код по СППОО</b>	<b>Наименование</b>
<b>Професионално направление</b>	<b>544</b>	<b>Минно дело, проучване и добив на полезни изкопаеми</b>
<b>Професия</b>	<b>544010</b>	<b>Минен техник</b>
<b>Специалност</b>	<b>5440103</b>	<b>Минна електромеханика</b>

**Утвърдена със Заповед № РД 09 - 4876/06.12.2021 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 **5440103** „Минна електромеханика“, професия код **544010** „Минен техник“ 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 „Минен техник“, специалност „Минна електромеханика“.

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

## **II. СЪДЪРЖАНИЕ НА НАЦИОНАЛНАТА ИЗПИТНА ПРОГРАМА**

### **За държавен изпит за придобиване на професионална квалификация:**

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

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

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

##### *Изпитна тема № 1: Производство на електрическа енергия*

Електрическа енергия. Енергийна система. Номинални напрежения. Електрически централи. Режими на работа. Товаров график. Категории потребители. Квалификационна група за електробезопасност. Схеми на свързване с енергийната система.

**Дидактически материали:** *Структурна схема на електроенергийната система. Схеми на свързване - безтрансформаторна, трансформаторна и схема „Дълбок – Въвод“.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 1</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Изброява предимствата на електрическата енергия.	<b>2</b>
2. Обяснява понятията енергийна система, електроенергийна система и електрическа мрежа.	<b>10</b>
3. Дефинира понятието номинално напрежение. Класифицира стандартните стойности на напрежението и приложението на отделните напрежения.	<b>12</b>
4. Описва видовете електрически централи и обяснява особеностите на технологичния процес и приложение.	<b>20</b>
5. Изброява и анализира режимите на работа. Обяснява понятието товаров график и прави класификация. Приложение.	<b>20</b>
6. Изброява и анализира категориите потребители и приложението в отделните производствени сфери.	<b>16</b>
7. Изброява и описва квалификационните групи за електробезопасност, обучението и проверката на знанията на персонала.	<b>2</b>
8. Разглежда и прави анализ на безтрансформаторната, трансформаторната и схемата „дълбок – въвод“.	<b>18</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

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.
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1. Изброява предимствата на електрическата енергия.	2	1			
2. Обяснява понятията енергийна система, електроенергийна система и електрическа мрежа.	10	1	2		
3. Дефинира понятието номинално напрежение. Класифицира стандартните стойности на напрежението и приложението на отделните напрежения.	12	1	1	1	
4. Описва видовете електрически централи и обяснява особеностите на технологичния процес и приложение.	20	1	3	1	
5. Изброява и анализира режимите на работа. Обяснява понятието товаров график и прави класификация. Приложение.	20	1	3	1	
6. Изброява и анализира категориите потребители и приложението в отделните производствени сфери.	16	1		1	1
7. Изброява и описва квалификационните групи за електробезопасност, обучението и проверката на знанията на персонала.	2	1			
8. Разглежда и прави анализ на безтрансформаторната, трансформаторната и схемата „ дълбок – въвод“.	18	1			2
<b>Общ брой задачи:</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<p><b>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“</li> <li>• 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“</li> <li>• 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“</li> <li>• 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“</li> </ul>					

### Изпитна тема № 2: Електрически подстанции

Предназначение и видове подстанции. Избор на местоположението на главната понижаваща подстанция. Определяне на броя на трансформаторите и мощността им.

Схеми на свързване на подстанцията с енергийната система. Видове шинни системи. Техническа безопасност при работа в уредби с напрежение над 1000 V. Техническа експлоатация на разпределителни уредби за напрежение над 1000 V. Съставяне на схема на главна понижаваща подстанция.

**Дидактически материали:** Схеми на свързване на подстанцията с енергийната система. Схеми на шинни системи. Данни за изчисляване на мощността на трансформатора.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 2</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Дефинира понятието електрическа подстанция, посочва предназначението и изброява видовете подстанции.	8
2. Обяснява методите за определяне на мястото на главната понижаваща подстанция.	8
3. Подбира брой трансформатори в зависимост от категорията електрически товар и изчислява мощността на трансформатора по зададени данни.	20
4. Анализира схемата на свързване на подстанцията с енергийната система.	8
5. Сравнява и анализира видовете шинни системи.	26
6. Посочва изискванията при работа в електрически разпределителни уредби за напрежение над 1000 V.	4
7. Изброява изискванията при експлоатация на разпределителни уредби за напрежение над 1000 V.	4
8. Разработва и анализира схема на главна понижаваща подстанция при зададен брой захранващи и изходящи линии и брой силови трансформатори.	22
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

<b>Матрица на писмен тест по изпитна тема № 2/ критерии за оценяване</b>	<b>Максимален брой точки</b>	<b>Брой тестови задачи по равнища</b>			
		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
		<b>Знание 0-2 т.</b>	<b>Разбиране 0-4 т.</b>	<b>Приложение 0-6 т.</b>	<b>Анализ 0-8 т.</b>
<b>I</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1. Дефинира понятието електрическа подстанция, посочва предназначението и изброява видовете подстанции.	8	4			
2. Обяснява методите за определяне на мястото на главната понижаваща подстанция.	8		2		

3. Подбира брой трансформатори в зависимост от категорията електрически товар и изчислява мощността на трансформатора по зададени данни.	20		2	2	
4. Анализира схемата на свързване на подстанцията с енергийната система.	8				1
5. Сравнява и анализира видовете шинни системи.	26	1	4		1
6. Посочва изискванията при работа в електрически разпределителни уредби за напрежение над 1000 V.	4	2			
7. Изброява изискванията при експлоатация на разпределителни уредби за напрежение над 1000 V.	4	2			
8. Разработва и анализира схема на главна понижаваша подстанция при зададен брой захранващи и изходящи линии и брой силови трансформатори.	22			1	2
<b>Общ брой задачи:</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>32</b>
<p><b>При оценка на резултатите от теста</b> максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“</li> <li>• 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“</li> <li>• 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“</li> <li>• 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“</li> </ul>					

### Изпитна тема № 3: Силови трансформатори

Устройство и принцип на действие на трансформатора. Видове трансформатори и основни параметри. Схеми на свързване на намотките и групи на свързване. Паралелна работа на трансформаторите. Регулиране на напрежението и охлаждане на трансформаторите. Релейна защита на трансформатори. Монтаж и ремонт на трансформатори. Техническа експлоатация на силови трансформатори.

**Дидактически материали:** Схеми на принципа на действие и устройството на трансформатор. Схеми на регулиране при изключено напрежение и товар (Янсенов регулатор). Схеми на МТЗ на трансформатор с токово реле със зависима характеристика. Трилинейна схема на диференциална токова отсечка на трансформатор. Схема на газова защита на постоянен оперативен ток. Данни за изчисляване на тока на трансформатор – напрежение и мощност.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 3</b>		<b>Максимален брой точки</b>
1. Дефинира понятието трансформатор. Описва устройството и обяснява принципа на действие.		<b>10</b>
2. Изброява видовете трансформатори и обяснява основните параметри. Пресмята първичния и вторичния ток на трансформатора.		<b>12</b>
3. Начертава схемите на свързване – звезда, триъгълник и зиг-заг. Обяснява същността на групите на свързване.		<b>22</b>
4. Представя графично схемата на паралелна работа на два трансформатора и обяснява условията за паралелна работа.		<b>20</b>
5. Обяснява начините за регулиране на напрежението на трансформатора – без товар и с товар. Посочва начините на охлаждане на трансформаторите.		<b>16</b>
6. Описва повредите и ненормалните режими на работа на трансформаторите. Анализира схемите на токова, диференциална и газова защита.		<b>10</b>
7. Обяснява методите на монтаж и ремонт на трансформаторите.		<b>6</b>
8. Описва извършването на огледи на трансформаторите, текущ ремонт и в кои случаи трансформаторът се изключва от захранването.		<b>4</b>
<b>Общ брой точки:</b>		<b>100</b>

<b>Матрица на писмен тест по изпитна тема № 3/ критерии за оценяване</b>	<b>Максимален брой точки</b>	<b>Брой тестови задачи по равнища</b>			
		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
		<b>Знание 0-2 т.</b>	<b>Разбиране 0-4 т.</b>	<b>Приложение 0-6 т.</b>	<b>Анализ 0-8 т.</b>
<b>I</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1. Дефинира понятието трансформатор. Описва устройството и обяснява принципа на действие	<b>10</b>	1	2		
2. Изброява видовете трансформатори и обяснява основните параметри. Пресмята първичния и вторичния ток на трансформатора.	<b>12</b>	1	1	1	
3. Начертава схемите на свързване – звезда, триъгълник и зиг-заг. Обяснява същността на групите на свързване.	<b>22</b>	1	1		2
4. Представя графично схемата на паралелна работа на два трансформатора и обяснява условията за паралелна работа.	<b>20</b>	1	1	1	1
5. Обяснява начините за регулиране на напрежението на трансформатора – без товар и с товар. Посочва начините на охлаждане на трансформаторите.	<b>16</b>	1	2	1	
6. Описва повредите и ненормалните режими на работа на трансформаторите. Анализира схемите на токова, диференциална и газова защита.	<b>10</b>	1			1



7. Обяснява методите на монтаж и ремонт на трансформаторите.	6	1	1		
8. Описва извършването на огледи на трансформаторите, текущ ремонт и в кои случаи трансформаторът се изключва от захранването.	4	2			
<b>Общ брой задачи:</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>32</b>
<p><b>При оценка на резултатите от теста</b> максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“</li> <li>• 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“</li> <li>• 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“</li> <li>• 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“</li> </ul>					

#### Изпитна тема № 4: Открити и закрити разпределителни уредби

Класификация на разпределителните уредби (РУ). Компановка. Основни конструктивни елементи на открита разпределителна уредба. Открита разпределителна уредба 110 kV по блокова схема. Открита разпределителна уредба 110 kV по мостова схема. Видове закрити разпределителни уредби и основни конструктивни елементи. Схеми на закрити разпределителни уредби. Работа с пълно или частично изключване на напрежението - подготовка на работното място. Лични предпазни средства и средства за колективна защита. Оперативни превключвания.

**Дидактически материали:** Схема на ОРУ 110 kV по блокова схема „линия – трансформатор“ без прекъсвачи. Схема на ОРУ 110 kV по мостова схема с прекъсвачи в трансформаторните присъединения. Схема на ЗРУ 20 kV по блокова схема „линия – трансформатор“ с въздушен извод. Схема на ЗРУ 20 kV с двоична шинна система без реактори. Схеми на просто и сложно превключване.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 4</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Обяснява и класифицира РУ, дефинира понятието „компановка“. Обяснява основните конструктивни елементи на разпределителната уредба.	<b>14</b>
2. Обяснява и означава елементите на схемата на ОРУ 110 kV по блокова схема „линия – трансформатор“ без прекъсвач.	<b>10</b>
3. Обяснява и означава елементите на схемата на ОРУ 110 kV по мостова схема с прекъсвач в трансформаторните присъединения.	<b>10</b>
4. Класифицира видовете ЗРУ и описва основните конструктивни елементи.	<b>12</b>
5. Обяснява схема на ЗРУ 20 kV по блокова схема „линия – трансформатор“ с въздушен извод. Обяснява схема на ЗРУ 20 kV с двойна шинна система без реактор.	<b>14</b>

6. Обяснява последователността на изпълнение на техническите мерки при подготовка на работното място и извършване на работа с пълно или частично изключване на напрежението.	<b>6</b>
7. Изброява основните и допълнителните електрозащитни средства. Обяснява използването на личните предпазни средства и проверката им от персонала преди употреба.	<b>12</b>
8. Анализира схемата на просто и сложно превключване в разпределителната уредба.	<b>22</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 4/ критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.	Анализ 0-8 т.
<i>I</i>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1. Обяснява и класифицира РУ, дефинира понятието „компановка“. Обяснява основните конструктивни елементи на разпределителната уредба.	<b>14</b>	1	1		1
2. Обяснява и означава елементите на схемата на ОРУ 110 kV по блокова схема „линия – трансформатор“ без прекъсвач.	<b>10</b>	1	2		
3. Обяснява и означава елементите на схемата на ОРУ 110 kV по мостова схема с прекъсвач в трансформаторните присъединения.	<b>10</b>	1	2		
4. Класифицира видовете ЗРУ и описва основните конструктивни елементи.	<b>12</b>	2			1
5. Обяснява схема на ЗРУ 20 kV по блокова схема „линия – трансформатор“ с въздушен извод. Обяснява схема на ЗРУ 20 kV с двойна шинна система без реактор.	<b>14</b>	2	1	1	
6. Обяснява последователността на изпълнение на техническите мерки при подготовка на работното място и извършване на работа с пълно или частично изключване на напрежението.	<b>6</b>	1	1		
7. Изброява основните и допълнителните електрозащитни средства. Обяснява използването на личните предпазни средства и проверката им от персонала преди употреба.	<b>12</b>	1	1	1	
8. Анализира схемата на просто и сложно превключване в разпределителната уредба.	<b>22</b>			1	2
<b>Общ брой задачи:</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>32</b>

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

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

**Изпитна тема № 5: Режими на работа на звездния център на трансформатора.  
Защитни инсталации**

Система с изолиран и директно заземен звезден център на трансформатора. Система със заземен през активно съпротивление и дъгогасителен реактор звезден център на трансформатора. Работа на звездния център на електрически мрежи за напрежение до 1000 Предпазно заземяване и зануляване. Заземителни инсталации. Мълниезащитни инсталации. Защита от пренапрежение. Техническа експлоатация на заземителни уредби. Оразмеряване на защитно заземяване.

**Дидактически материали:** *Схеми на режимите на работа на звездния център на трансформатора – изолиран, директно заземен, заземен през активно съпротивление и дъгогасителен реактор. Таблица за коефициента на използване на заземителите.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 5</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Обяснява работата на трансформатора при изолиран и директно заземен звезден център. Открива разлики.	<b>12</b>
2. Обяснява работата на звездния център на трансформатора при свързването му през активно и индуктивно съпротивление. Открива разлики.	<b>12</b>
3. Начертава, обяснява и открива разлики в схемите TN – S, TN – C, TN – C – S.	<b>12</b>
4. Дефинира понятията „предпазно заземяване“ и „предпазно зануляване“. Обяснява работата при аварийни режими. Представя графично схемите и прави изводи.	<b>10</b>
5. Изброява и обяснява елементите на заземителната инсталация, конструктивното разположение на заземителите и монтирането на заземителната уредба. Прави изводи.	<b>6</b>
6. Изброява и обяснява елементите на мълниезащитната инсталация, възникването и видовете пренапрежения, защитата чрез искрови междини, тръбни и вентилни отводи. Изяснява приложението и прави изводи.	<b>10</b>
7. Обяснява дейностите, които се извършват при периодичните проверки на заземителната уредба и измерването на съпротивлението на изолацията. Прави заключения и изводи.	<b>14</b>
8. Изчислява групово защитно заземяване на трафопост със зададени данни: дължина на въздушните и кабелни линии и специфично съпротивление на почвата в най - сухия период на годината. Прави заключения и изводи.	<b>24</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

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.
<i>I</i>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1. Обяснява работата на трансформатора при изолиран и директно заземен звезден център. Открива разлики.	<b>12</b>	1	1	1	
2. Обяснява работата на звездния център на трансформатора при свързването му през активно и индуктивно съпротивление. Открива разлики.	<b>12</b>	1	1	1	
3. Начертава, обяснява и открива разлики в схемите TN – S, TN – C, TN – C – S.	<b>12</b>	1	1	1	
4. Дефинира понятията „предпазно заземяване“ и „предпазно зануляване“. Обяснява работата при аварийни режими. Представя графично схемите и прави изводи.	<b>10</b>	2		1	
5. Изброява и обяснява елементите на заземителната инсталация, конструктивното разположение на заземителите и монтирането на заземителната уредба. Прави изводи.	<b>6</b>	1	1		
6. Изброява и обяснява елементите на мълниезащитната инсталация, възникването и видовете пренапрежения, защитата чрез искрови междини, тръбни и вентилни отводи. Изяснява приложението и прави изводи.	<b>10</b>	2		1	
7. Обяснява дейностите, които се извършват при периодичните проверки на заземителната уредба и измерването на съпротивлението на изолацията. Прави заключения и изводи.	<b>14</b>	1	1		1
8. Изчислява групово защитно заземяване на трафопост със зададени данни: дължина на въздушните и кабелни линии и специфично съпротивление на почвата в най - сухия период на годината. Прави заключения и изводи.	<b>24</b>	1		1	2
<b>Общ брой задачи:</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>3</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>36</b>	<b>24</b>
<b>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“</li> <li>• 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“</li> <li>• 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“</li> </ul>					

• 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“

**Изпитна тема № 6: Въздушни електропроводни линии**

Предназначение, изисквания и класификация на електрическите мрежи. Конструктивни елементи на въздушните електропроводи. Монтаж на въздушни мрежи. Техническа експлоатация на въздушни електропроводи. Повреди и ремонт на въздушни електропроводи. Релейна защита на електропроводни линии. Безопасност и здраве при работа по въздушни електропроводни линии. Избор на сечението на проводници на въздушна електропроводна линия.

**Дидактически материали:** Схеми на: стълбове, изолатори, фундаменти, арматура, съединения на проводници, виброгасители, оформяне на изкоп, изправяне на стълбове, заземяване, разстилане на проводниците с монтажни ролки, скрипец за натягане на проводниците. Схеми на максималнотокова защита с независимо и зависимо от тока забавяне, на посочна токова защита на постоянен оперативен ток, на надлъжна диференциална защита. Таблица за допустим ток на нагряване на неизолирани проводници при температура на околната среда 25°C и допустима температура на нагряване на тоководещите жила 70°C. Таблица за корекционните коефициенти.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 6</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Посочва предназначението на въздушните линии, изброява изискванията към тях и обяснява класификацията на въздушните мрежи.	<b>10</b>
2. Описва устройството на въздушните линии и видовете елементи – проводници, стълбове, изолатори, арматура, фундаменти, виброгасители и съединения на проводниците.	<b>4</b>
3. Обяснява технологията на монтаж на въздушните електропроводи – подготовка на трасето, направа на изкопи, изправяне на стълбовете, закрепване на изоляторите, разстилане на проводниците, натягане на проводниците и регулиране на повеса, свързване на проводниците.	<b>8</b>
4. Посочва разстоянието на проводниците до повърхността на земята. Обяснява дейностите при огледите и обходите на въздушните електропроводи.	<b>8</b>
5. Изброява основните повреди на въздушните линии. Обяснява същността на ремонта на основните елементи на електропровода.	<b>12</b>
6. Обяснява и анализира схемите на максималнотоковата защита с независимо и зависимо от тока забавяне и посочната токова защита на постоянен оперативен ток.	<b>32</b>
7. Обяснява работата с качването на стълб, обходите, огледите, почистването на трасето и измерване на съпротивлението на заземяване.	<b>8</b>

8. Изчислява сечението на проводниците на въздушната мрежа средно напрежение при зададена обща мощност и среден фактор на мощността при температура на околната среда 25°C и 35°C.	<b>18</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

<b>Матрица на писмен тест по изпитна тема № 6/ критерии за оценяване</b>	<b>Максимален брой точки</b>	<b>Брой тестови задачи по равнища</b>			
		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
		<b>Знание 0-2 т.</b>	<b>Разбиране 0-4 т.</b>	<b>Приложение 0-6 т.</b>	<b>Анализ 0-8 т.</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1. Посочва предназначението на въздушните линии, изброява изискванията към тях и обяснява класификацията на въздушните мрежи.	<b>10</b>	1	2		
2. Описва устройството на въздушните линии и видовете елементи – проводници, стълбове, изолатори, арматура, фундаменти, виброгасители и съединения на проводниците.	<b>4</b>	2			
3. Обяснява технологията на монтаж на въздушните електропроводи – подготовка на трасето, направа на изкопи, изправяне на стълбовете, закрепване на изолаторите, разстилане на проводниците, натягане на проводниците и регулиране на провеса, свързване на проводниците.	<b>8</b>		2		
4. Посочва разстоянието на проводниците до повърхността на земята. Обяснява дейностите при огледите и обходите на въздушните електропроводи.	<b>8</b>	2	1		
5. Изброява основните повреди на въздушните линии. Обяснява същността на ремонта на основните елементи на електропровода.	<b>12</b>	2	2		
6. Обяснява и анализира схемите на максималнотоковата защита с независимо и зависимо от тока забавяне и посочната токова защита на постоянен оперативен ток.	<b>32</b>		2		3
7. Обяснява работата с качването на стълб, обходите, огледите, почистването на трасето и измерване на съпротивлението на заземяване.	<b>8</b>		2		
8. Изчислява сечението на проводниците на въздушната мрежа средно напрежение при зададена обща мощност и среден фактор на мощността при температура на околната среда 25°C и 35°C.	<b>18</b>			3	

<b>Общ брой задачи:</b>	<b>24</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>44</b>	<b>18</b>	<b>24</b>
<p><b>При оценка на резултатите от теста</b> максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“</li> <li>• 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“</li> <li>• 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“</li> <li>• 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“</li> </ul>					

### Изпитна тема № 7: Кабелни линии

Силови кабели - предназначение и класификация. Устройство на кабелите. Видове кабели. Полагане на кабели. Свързване на кабелите - кабелни муфи и глави. Повреди в кабелните електропроводи и откриване мястото на повредата. Техническа експлоатация на кабелни електропроводи. Избор на сечението на кабел.

**Дидактически материали:** *Схеми: изолации на кабел, полагане на кабели в земни изкопи, кабелни канали, тунели, блокове, колектори и естакади. Схема на съединяване на тоководещите жила и съединителните муфи. Таблица за допустимо токово натоварване на силови кабели за ниско напрежение и допустимо нагряване на жилата до 80°C. Таблицы на корекционните коефициенти и дължината на кабел за ниско напрежение и фактор на мощност 0,8 при загуба на напрежение 5%.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 7</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описва предназначението на кабела и посочва видовете кабели според предназначението.	<b>4</b>
2. Обяснява устройството на кабела и различните изолации.	<b>6</b>
3. Обяснява устройството и означенията на кабелите за ниско напрежение. Прави изводи.	<b>14</b>
4. Обяснява полагането на кабелите в земни изкопи, кабелни канали, тунели, блокове, естакади и колектори.	<b>14</b>
5. Обяснява начините на свързване на кабелите и направата на кабелни муфи и глави.	<b>12</b>
6. Изброява основните повреди в кабела и обяснява прогарянето на кабела чрез кенотронна уредба. Разглежда индуктивния метод за определяне мястото на повредата. Прави заключения и изводи.	<b>22</b>
7. Обяснява времето за извършване на огледи на кабелните линии при различно полагане на кабелите и основните изисквания и правила при ремонта на кабели и разкопаване на трасетата.	<b>10</b>
8. Изчислява сечението на меден четирижилен кабел за ниско напрежение с пластмасова изолация, положен директно в земята и положен на открито при	<b>18</b>

температура на околната среда 35°C и проверка по допустима загуба на напрежение 5% и фактор на мощността 0,8 (от таблица), при зададена пренасяна мощност и фактор на мощността.	
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

<b>Матрица на писмен тест по изпитна тема № 7/ критерии за оценяване</b>	<b>Максимален брой точки</b>	<b>Брой тестови задачи по равнища</b>			
		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
		<b>Знание 0-2 т.</b>	<b>Разбиране 0-4 т.</b>	<b>Приложени е</b>	<b>Анализ 0-8 т.</b>
<i>I</i>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1. Описва предназначението на кабели и посочва видовете кабели според предназначението.	<b>4</b>	2			
2. Обяснява устройството на кабели и различните изолации.	<b>6</b>	1	1		
3. Обяснява устройството и означенията на кабелите за ниско напрежение. Прави изводи.	<b>14</b>	1	1		1
4. Обяснява полагането на кабелите в земни изкопи, кабелни канали, тунели, блокове, естакади и колектори.	<b>14</b>	1	3		
5. Обяснява начините на свързване на кабелите и направата на кабелни муфи и глави.	<b>12</b>	1	1	1	
6. Изброява основните повреди в кабели и обяснява прогарянето на кабели чрез кенотронна уредба. Разглежда индуктивния метод за определяне мястото на повредата. Прави заключения и изводи.	<b>22</b>	1	1		2
7. Обяснява времето за извършване на огледи на кабелните линии при различно полагане на кабелите и основните изисквания и правила при ремонта на кабели и разкопаване на трасетата.	<b>10</b>	1	2		
8. Изчислява сечението на меден четирижилен кабел за ниско напрежение с пластмасова изолация, положен директно в земята и положен на открито при температура на околната среда 35°C и проверка по допустима загуба на напрежение 5% и фактор на мощността 0,8 (от таблица), при зададена пренасяна мощност и фактор на мощността.	<b>18</b>			3	
<b>Общ брой задачи:</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<p><b>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“</li> <li>• 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“</li> </ul>					



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

*Изпитна тема № 8: Двигатели за постоянен ток*

Устройство, видове и принцип на действие. Механични характеристики. Пускане на двигателите за постоянен ток. Регулиране на скоростта на въртене на постояннотоковите двигатели. Спирачни режими. Монтаж на електрически двигатели. Неизправности на двигателите за постоянен ток. Пускане на постояннотоков двигател във функция от времето.

**Дидактически материали:** *Схеми на устройството на двигателя за постоянен ток и принципа на действие. Схема за пускане на двигателя с пусков реостат и пусковата диаграма. Схеми за регулиране на скоростта на въртене чрез включване на съпротивление в котвената верига на шунтов двигател. Схема за регулиране на скоростта на сериен двигател чрез шунтиране на котвата и възбудителната намотка. Схема на динамично спиране на шунтов и сериен двигател и спиране с противовключване на шунтов двигател. Схема за пускане на двигател във функция от времето.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 8</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Изброява видовете двигатели и описва устройството им. Обяснява принципа на действие на двигателя. Открива различия между отделните видове двигатели.	<b>12</b>
2. Чертае механичната характеристика на двигателя с последователно, паралелно и смесено възбуждане и нанася параметрите. Прави анализ на механичните свойства на отделните постояннотокови двигатели.	<b>16</b>
3. Обяснява начините за пускане на двигателя - пряко, с пусков реостат и промяна на захранващото напрежение, и приложението на отделните двигатели за задвижване на производствени механизми.	<b>16</b>
4. Обяснява начините за регулиране на скоростта на двигателя чрез включване на съпротивление в котвената верига, промяна на магнитния поток и промяна на захранващото напрежение. Приложение.	<b>14</b>
5. Обяснява същността на спирачните режими и приложението им - генераторно, динамично и спиране с противовключване.	<b>12</b>
6. Описва последователността на операциите при монтажа на двигателя.	<b>2</b>
7. Описва основните повреди на двигателя и обяснява причините за това - искрене на четките, прегряване на машината и котвената намотка, ненормална честота на въртене на двигателя. Открива връзката между отделните повреди.	<b>6</b>

8. Назовава основните елементи на схемата и анализира схемата, като проследява отделните електрически вериги – силова и оперативна.	22
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

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. Изброява видовете двигатели и описва устройството им. Обяснява принципа на действие на двигателя. Открива различия между отделните видове двигатели.	12	1	1	1	
2. Чертае механичната характеристика на двигателя с последователно, паралелно и смесено възбуждане и нанася параметрите. Прави анализ на механичните свойства на отделните постояннотокови двигатели.	16	1		1	1
3. Обяснява начините за пускане на двигателя - пряко, с пусков реостат и промяна на захранващото напрежение, и приложението на отделните двигатели за задвижване на производствени механизми.	16	1	2	1	
4. Обяснява начините за регулиране на скоростта на двигателя чрез включване на съпротивление в котвената верига, промяна на магнитния поток и промяна на захранващото напрежение. Приложение.	14	2	1	1	
5. Обяснява същността на спирачните режими и приложението им - генераторно, динамично и спиране с противовключване.	12	1	1	1	
6. Описва последователността на операциите при монтажа на двигателя.	2	1			
7. Описва основните повреди на двигателя и обяснява причините за това - искрене на четките, прегряване на машината и котвената намотка, ненормална честота на въртене на двигателя. Открива връзката между отделните повреди.	6	1	1		
8. Назовава основните елементи на схемата и анализира схемата, като проследява отделните електрически вериги – силова и оперативна.	22	1	1		2

<b>Общ брой задачи:</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>24</b>
<p><b>При оценка на резултатите от теста</b> максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“</li> <li>• 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“</li> <li>• 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“</li> <li>• 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“</li> </ul>					

### Изпитна тема № 9: Асинхронни електродвигатели

Устройство, видове и принцип на действие на асинхронния двигател. Механична характеристика. Схеми на свързване на намотките. Пускане на асинхронни двигатели. Спирачни режими. Регулиране скоростта на въртене. Монтаж и ремонт на електрически двигатели. Релейни защиты на асинхронни двигатели. Експлоатация на двигатели. Правила за безопасност при работа с двигатели. Избор на захранващ кабел и реверсивна схема за управление на двигател.

**Дидактически материали:** Схеми на устройството на двигателя и принципа на действие. Схеми за пускане на асинхронния двигател - пряко, реакторно, автотрансформаторно и превключвател „звезда - триъгълник“. Схеми на релейни защиты на двигатели - от вътрешни къси съединения, земни съединения, претоварване и диференциална защита. Таблица за допустимо токово натоварване на силови кабели за ниско напрежение.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 9</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Изброява видовете асинхронни двигатели и описва устройството им. Обяснява принципа на действие на двигателя и открива различия.	<b>12</b>
2. Начертава механичната характеристика на двигателя и нанася параметрите. Чертае схемите на свързване на намотките - звезда и триъгълник, и разположението им на клемното табло на двигателя.	<b>14</b>
3. Обяснява начините за пускане на двигателя - пряко, реакторно, автотрансформаторно и с превключвател „звезда - триъгълник“. Обяснява спирачните режими - генераторно, динамично и спиране с противовключване.	<b>14</b>
4. Обяснява регулирането на скоростта на въртене на двигателя чрез промяна честотата на захранващото напрежение, броя на чифтовите полюси и промяна на активното съпротивление в роторната верига. Открива различията между тях.	<b>14</b>
5. Описва последователността на операциите при монтажа на малки и средни електрически машини и изпитването им след монтаж. Обяснява ремонта на	<b>10</b>

двигателя – разглобяване на машината, външен оглед, ремонт на механичната част и намотката на двигателя.	
6. Дефинира основните повреди в асинхронните машини. Обяснява схемите на защита на двигателите с напрежение до 500 V и над 500 V. Открива връзката между отделните защиты.	<b>12</b>
7. Изброява последователността на операциите при обезопасяване на двигателя. Демонстрира обслужването на четковия апарат на двигателя с навит ротор.	<b>8</b>
8. При зададени параметри на двигателя – мощност, напрежение, к.п.д. и фактор на мощността, изчислява тока на двигателя и избира захранващ кабел.	<b>16</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

Матрица на писмен тест по изпитна тема № 9/ критерии за оценяване	Максимален брой точки	Брой тестови задачи по равнища			
		I	II	III	IV
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.	Анализ 0-8 т.
<i>1</i>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1. Изброява видовете асинхронни двигатели и описва устройството им. Обяснява принципа на действие на двигателя и открива различия.	<b>12</b>	1	1	1	
2. Начертава механичната характеристика на двигателя и нанася параметрите. Чертае схемите на свързване на намотките - звезда и триъгълник, и разположението им на клемното табло на двигателя.	<b>14</b>	1		2	
3. Обяснява начините за пускане на двигателя - пряко, реакторно, автотрансформаторно и с превключвател „звезда - триъгълник“. Обяснява спирачните режими - генераторно, динамично и спиране с противовключване.	<b>14</b>	1	1		1
4. Обяснява регулирането на скоростта на въртене на двигателя чрез промяна честотата на захранващото напрежение, броя на чифтовите полюси и промяна на активното съпротивление в роторната верига. Открива различията между тях.	<b>14</b>	1	1		1
5. Описва последователността на операциите при монтажа на малки и средни електрически машини и изпитването им след монтаж. Обяснява ремонта на двигателя - разглобяване на машината, външен оглед, ремонт на механичната част и намотката на двигателя.	<b>10</b>	2		1	

6. Дефинира основните повреди в асинхронните машини. Обяснява схемите на защита на двигателите с напрежение до 500 V и над 500 V. Открива връзката между отделните защиты.	12	1	1	1	
7. Изброява последователността на операциите при обезопасяване на двигателя. Демонстрира обслужването на четковия апарат на двигателя с навит ротор.	8	2	1		
8. При зададени параметри на двигателя – мощност, напрежение, к.п.д. и фактор на мощността, изчислява тока на двигателя и избира захранващ кабел.	16	1		1	1
<b>Общ брой задачи:</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>3</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>36</b>	<b>24</b>
<p><b>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“</li> <li>• 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“</li> <li>• 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“</li> <li>• 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“</li> </ul>					

**Изпитна тема № 10: Релейно-контакторно управление на променливотокови електродвигатели**

Нереверсивна и реверсивна схема за управление на асинхронен двигател. Динамично спиране на асинхронен електродвигател. Пускане на асинхронен двигател с превключвател „звезда – триъгълник“. Схема за управление на асинхронен двигател с навит ротор. Схема за управление на двускоростен асинхронен двигател. Схема за пускане на синхронен двигател. Схеми за електрическа защита. Планово-предупредителни ремонти на електрически двигатели.

**Дидактически материали:** *Принципни схеми за управление на двигатели - нереверсивна, реверсивна, с превключвател „звезда - триъгълник“, динамично спиране, двускоростен асинхронен двигател, пускане на синхронен двигател във функция от тока, схеми за електрическа защита.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 10</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Изброява основните елементи на нереверсивната и реверсивната схема. Анализира схемата, като проследява отделните електрически вериги. Открива разликите в схемите за управление.	<b>12</b>
2. Изброява основните елементи на схемата. Проследява електрическите вериги – силова и оперативна.	<b>12</b>

3. Описва елементите от схемата. Анализира действието на схемата. Демонстрира техника на проследяване на електрическите вериги.	<b>8</b>
4. Изброява основните елементи на схемата. Проследява електрическите вериги – силова и оперативна.	<b>18</b>
5. Описва елементите от схемата. Анализира действието на схемата. Демонстрира техника на проследяване на електрическите вериги.	<b>22</b>
6. Изброява основните елементи на схемата. Проследява електрическите вериги – силова и оперативна.	<b>16</b>
7. Изброява и обяснява действието на отделните защиты – максималнотокова, термична и температурна.	<b>6</b>
8. Обяснява същността на планово-предупредителните ремонти и описва видовете работи, прегледите и текущия ремонт на двигателя и пускорегулиращата апаратура.	<b>6</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

<b>Матрица на писмен тест по изпитна тема № 10/ критерии за оценяване</b>	<b>Максимален брой точки</b>	<b>Брой тестови задачи по равнища</b>			
		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
		<b>Знание 0-2 т.</b>	<b>Разбиране 0-4 т.</b>	<b>Приложение 0-6 т.</b>	<b>Анализ 0-8 т.</b>
<b>I</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1. Изброява основните елементи на неревърсивната и ревърсивната схема. Анализира схемата, като проследява отделните електрически вериги. Открива разликите в схемите за управление.	<b>12</b>	1	1	1	
2. Изброява основните елементи на схемата. Проследява електрическите вериги – силова и оперативна.	<b>12</b>	1	1	1	
3. Описва елементите от схемата. Анализира действието на схемата. Демонстрира техника на проследяване на електрическите вериги.	<b>8</b>	1		1	
4. Изброява основните елементи на схемата. Проследява електрическите вериги – силова и оперативна.	<b>18</b>	2		1	1
5. Описва елементите от схемата. Анализира действието на схемата. Демонстрира техника на проследяване на електрическите вериги.	<b>22</b>	2	1	1	1
6. Изброява основните елементи на схемата. Проследява електрическите вериги – силова и оперативна.	<b>16</b>	1		1	1

7. Изброява и обяснява действието на отделните защити – максималнотокова, термична и температурна.	6	1	1		
8. Обяснява същността на планово-предупредителните ремонти и описва видовете работи, прегледите и текущия ремонт на двигателя и пускорегулиращата апаратура.	6	1	1		
<b>Общ брой задачи:</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>3</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>36</b>	<b>24</b>
<p><b>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“</li> <li>• 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“</li> <li>• 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“</li> <li>• 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“</li> </ul>					

**Изпитна тема № 11: Електроснабдяване на открити рудници и обогатителни производства**

Захранване на минните предприятия с електрическа енергия. Условия при избор на схемите на електроснабдяване. Принципна и универсална схема на електроснабдяване на рудник. Радиална и пръстеновидна схема на електроснабдяване на открит рудник. Надлъжна, напречна и комбинирана схема на електроснабдяване. Външно електроснабдяване на обогатителни производства. Вътрешно електроснабдяване на обогатителни производства. Подвижна комплектна трансформаторна подстанция и превключвателни пунктове. Защитно заземяване в откритите рудници.

**Дидактически материали:** *Принципна и универсална схема на електроснабдяване на открит рудник. Радиална и пръстеновидна схема. Надлъжна, напречна и комбинирана схема на електроснабдяване. Схеми на външно и вътрешно електроснабдяване на обогатителни производства. Схема на устройство за непрекъснато измерване на заземяването на подвижни електрически консуматори.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 11</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Изброява и обяснява начините на захранване на откритите рудници с електрическа енергия и условията при избора на схема на електроснабдяване	6
2. Обяснява и анализира принципната и универсалната схема на електроснабдяване на открит рудник. Прави изводи.	12
3. Обяснява и анализира радиалната и пръстеновидната схема на електроснабдяване и приложението в практиката.	20

4. Обяснява, анализира и сравнява надлъжната, напречната и комбинираната схема на електроснабдяване. Открива разлики.	<b>18</b>
5. Изброява елементите, обяснява, открива разлики и анализира схемите на външно електроснабдяване на обогатителни производства.	<b>20</b>
6. Изброява елементите, обяснява, открива разлики и анализира схемите на вътрешно електроснабдяване на обогатителни производства.	<b>8</b>
7. Обяснява предназначението и устройството на подвижните трансформаторни подстанции и превключвателни пунктове.	<b>6</b>
8. Класифицира системите за непрекъснат контрол на състоянието на заземителната мрежа и обяснява схемата на устройството за непрекъснато измерване на заземяването на подвижните електроконсуматори.	<b>10</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

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.
<b>I</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1. Изброява и обяснява начините на захранване на откритите рудници с електрическа енергия и условията при избора на схема на електроснабдяване	<b>6</b>	1	1		
2. Обяснява и анализира принципната и универсалната схема на електроснабдяване на открит рудник. Прави изводи.	<b>12</b>	1	1	1	
3. Обяснява и анализира радиалната и пръстеновидната схема на електроснабдяване и приложението в практиката.	<b>20</b>	1	1	1	1
4. Обяснява, анализира и сравнява надлъжната, напречната и комбинираната схема на електроснабдяване. Открива разлики.	<b>18</b>	1			2
5. Изброява елементите, обяснява, открива разлики и анализира схемите на външно електроснабдяване на обогатителни производства.	<b>20</b>	1	1	1	1
6. Изброява елементите, обяснява, открива разлики и анализира схемите на вътрешно електроснабдяване на обогатителни производства.	<b>8</b>	2	1		
7. Обяснява предназначението и устройството на подвижните трансформаторни подстанции и превключвателни пунктове.	<b>6</b>	1	1		



8. Класифицира системите за непрекъснат контрол на състоянието на заземителната мрежа и обяснява схемата на устройството за непрекъснато измерване на заземяването на подвижните електроконсуматори.	10	1	2		
<b>Общ брой задачи:</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>32</b>
<b>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“</li> <li>• 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“</li> <li>• 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“</li> <li>• 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“</li> </ul>					

*Изпитна тема № 12: Електроснабдяване на подземни рудници*

Изисквания при избора на схема на електроснабдяване. Схеми на електроснабдяване при високо напрежение. Схеми на електроснабдяване при ниско напрежение. Централна подземна подстанция. Участъкова подземна трансформаторна подстанция и руднична подвижна трансформаторна подстанция. Видове изпълнения на рудничните електросъоръжения. Руднична кабелна мрежа. Електрическа безопасност в подземните рудници.

**Дидактически материали:** Схеми на електроснабдяване на подземни рудници при високо и ниско напрежение. Схема на централна подземна подстанция. Схема на участъкова подземна трансформаторна подстанция. Схеми на руднични кабели.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 12</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Изброява и обяснява изискванията при избора на схема на електроснабдяване на подземни рудници.	<b>6</b>
2. Обяснява и анализира схемите на електроснабдяване при високо напрежение от централната подземна подстанция и използването им в практиката.	<b>20</b>
3. Обяснява и анализира схемите на електроснабдяване с ниско напрежение направо от шините на главната руднична подстанция и чрез преносим трансформаторен пост на повърхността и използването им в практиката.	<b>20</b>
4. Обяснява, посочва и анализира схемата на централната подземна подстанция - устройство, обзавеждане и използването в практиката.	<b>20</b>
5. Обяснява и анализира схемите на участъковата подземна трансформаторна подстанция и рудничната подвижна трансформаторна подстанция и използването в практиката.	<b>14</b>

6. Изброява и обяснява видовете изпълнения на руднични електросъоръжения - нормално и взривозащитено изпълнение, класификация и означения на взривозащитените съоръжения, начините за повишаване на искробезопасността на електрическите вериги.	8
7. Обяснява особеностите на рудничната кабелна мрежа. Прави класификация на рудничните кабели. Обяснява начините за полагане и монтаж на кабелната мрежа.	6
8. Назовава причините за електропораженията в подземните рудници и обяснява мерките и средствата за защита.	6
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

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.
<i>I</i>	2	3	4	5	6
1. Изброява и обяснява изискванията при избора на схема на електроснабдяване на подземни рудници.	6	1	1		
2. Обяснява и анализира схемите на електроснабдяване при високо напрежение от централната подземна подстанция и използването им в практиката.	20	1	1	1	1
3. Обяснява и анализира схемите на електроснабдяване с ниско напрежение направо от шините на главната руднична подстанция и чрез преносим трансформаторен пост на повърхността и използването им в практиката.	20	1	1	1	1
4. Обяснява, посочва и анализира схемата на централната подземна подстанция – устройство, обзавеждане и използването в практиката.	20	1	1	1	1
5. Обяснява и анализира схемите на участъковата подземна трансформаторна подстанция и рудничната подвижна трансформаторна подстанция и използването в практиката.	14	1	1		1
6. Изброява и обяснява видовете изпълнения на руднични електросъоръжения – нормално и взривозащитено изпълнение, класификация и означения на взривозащитените съоръжения, начините за повишаване на искробезопасността на електрическите вериги.	8	2	1		

7. Обяснява особеностите на рудничната кабелна мрежа. Прави класификация на рудничните кабели. Обяснява начините за полагане и монтаж на кабелната мрежа.	6	1	1		
8. Назовава причините за електропораженията в подземните рудници и обяснява мерките и средствата за защита.	6	1	1		
<b>Общ брой задачи:</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>32</b>
<p><b>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“</li> <li>• 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“</li> <li>• 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“</li> <li>• 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“</li> </ul>					

### Изпитна тема № 13: Руднични водоотливни уредби

Рудничен водоотлив. Елементи на уредбата. Видове помпи и технически параметри. Пускане и спиране на помпен агрегат. Автоматизирано управление на водоотливна уредба. Управление на помпен агрегат. Неизправности в работата на центробежните помпи. Откриване на повреди в намотките на електрическите двигатели. Изчисляване мощността на двигателя за задвижване на центробежна помпа.

**Дидактически материали:** *Схема на водоотливна уредба с центробежна помпа. Схема на устройството на центробежна и бутална помпа. Схеми на заливане на помпите. Схеми на поплавково и електродно реле, реле за налягане. Електрическа схема за управление на помпен агрегат. Справочна таблица за технически данни на асинхронен двигател и таблица за допустимо токово натоварване на силови кабели за ниско напрежение.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 13</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Изясняване предназначението на рудничния водоотлив. Прави класификация на водоотлива и описва елементите от схемата на водоотливната уредба.	<b>10</b>
2. Обяснява принципа на действие на центробежната и буталната помпа и изброява техническите параметри на помпата.	<b>6</b>
3. Анализира процесите на пускане и спиране на помпен агрегат.	<b>6</b>
4. Разглежда начините за автоматично заливане на помпите с вода и апаратура за автоматизация – поплавково и електродно реле за ниво, реле за налягане и примери за приложението им.	<b>16</b>

5. Изброява елементите и проследява електрическите вериги при ръчен и автоматичен режим на работа на помпата.	14
6. Изброява основните неизправности в работата на центробежната помпа. Анализира причините и начините за отстраняване.	8
7. Обяснява и анализира различните начини за откриване на повреди в намотките на електрическите двигатели - пробив на изолацията към маса, междунавивкови къси съединения, прекъсване и лош контакт в намотките.	22
8. Изчислява и избира мощността на двигателя, задвижващ центробежна помпа, и прави избор на захранващ кабел при зададени данни: производителност на помпата, напор на помпата, честота на въртене, к.п.д. на помпата и предавката и дължина на захранващия кабел.	18
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

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.
<i>I</i>	2	3	4	5	6
1. Изясняване предназначението на рудничния водоотлив. Прави класификация на водоотлива и описва елементите от схемата на водоотливната уредба.	10	1	2		
2. Обяснява принципа на действие на центробежната и буталната помпа и изброява техническите параметри на помпата.	6	1	1		
3. Анализира процесите на пускане и спиране на помпен агрегат.	6	1	1		
4. Разглежда начините за автоматично заливане на помпите с вода и апаратура за автоматизация – поплавково и електродно реле за ниво, реле за налягане и примери за приложението им.	16	2		2	
5. Изброява елементите и проследява електрическите вериги при ръчен и автоматичен режим на работа на помпата.	14	1	1		1
6. Изброява основните неизправности в работата на центробежната помпа. Анализира причините и начините за отстраняване.	8	2	1		
7. Обяснява и анализира различните начини за откриване на повреди в намотките на електрическите двигатели – пробив на изолацията към маса, междунавивкови къси съединения, прекъсване и лош контакт в намотките.	22		2	1	1
8. Изчислява и избира мощността на двигателя, задвижващ центробежна помпа, и прави избор на	18	1			2

захранващ кабел при зададени данни: производителност на помпата, напор на помпата, честота на въртене, к.п.д. на помпата и предавката и дължина на захранващия кабел.					
<b>Общ брой задачи:</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>32</b>
<p><b>При оценка на резултатите от теста</b> максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“</li> <li>• 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“</li> <li>• 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“</li> <li>• 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“</li> </ul>					

**Изпитна тема № 14: Електрообзавеждане и електрозадвижване на руднични компресорни и вентилаторни уредби**

Предназначение, устройство и видове компресори. Предназначение, устройство и видове вентилатори. Електрообзавеждане на руднична вентилаторна уредба. Експлоатация на компресорни уредби. Неизправности на бутални компресори. Автоматизация на работата на два компресора. Електрозадвижване на компресор чрез асинхронен двигател. Избор на мощността на електродвигател, задвижващ бутален компресор.

**Дидактически материали:** *Схема на осев и центробежен вентилатор. Схема за управление на асинхронен двигател с навит ротор. Схема на работата на два компресора. Схема за пускане на асинхронен двигател с превключвател „звезда - триъгълник“. Таблицы: работа за съгъстяване на 1 кубически метър въздух, автоматични прекъсвачи, превключвател „звезда - триъгълник“, данни на асинхронен двигател с кафезен ротор, допустим ток на натоварване на силови кабели за ниско напрежение.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 14</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описва предназначението, устройството и видовете компресори.	<b>10</b>
2. Описва предназначението, устройството и видовете вентилатори.	<b>10</b>
3. Обяснява методиката за избор мощността на двигателя на вентилатор и познава основните параметри, необходими за това. Описва и анализира схемата за управление на вентилатор посредством асинхронен двигател с навит ротор.	<b>6</b>
4. Обяснява подготовката за пускане, пускане в работа, обслужването по време на работа и спиране на компресора.	<b>6</b>
5. Посочва основните неизправности в работата на бутален компресор и начините за отстраняване на повредите. Прави изводи.	<b>14</b>

6. Обяснява и анализира схемите на работа на два компресора - технологична и електрическа.	<b>18</b>
7. Обяснява и анализира управлението на компресор чрез асинхронен двигател, пускан чрез превключвател „звезда - триъгълник“.	<b>18</b>
8. Изчислява мощността и избира електрически двигател за задвижване на бутален компресор, апаратура за управление и защита (автоматичен прекъсвач, превключвател и захранващ кабел), при зададени данни: производителност, налягане и честота на въртене на компресора, к.п.д. на компресора и предавката, време на работа на компресора и дължина на захранващия кабел.	<b>18</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

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.
<b>I</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1. Описва предназначението, устройството и видовете компресори.	<b>10</b>	3	1		
2. Описва предназначението, устройството и видовете вентилатори.	<b>10</b>	3	1		
3. Обяснява методиката за избор мощността на двигателя на вентилатор и познава основните параметри, необходими за това. Описва и анализира схемата за управление на вентилатор посредством асинхронен двигател с навит ротор.	<b>6</b>	1	1		
4. Обяснява подготовката за пускане, пускане в работа, обслужването по време на работа и спиране на компресора.	<b>6</b>	1	1		
5. Посочва основните неизправности в работата на бутален компресор и начините за отстраняване на повредите. Прави изводи.	<b>14</b>	1	1		1
6. Обяснява и анализира схемите на работа на два компресора - технологична и електрическа.	<b>18</b>		1	1	1
7. Обяснява и анализира управлението на компресор чрез асинхронен двигател, пускан чрез превключвател „звезда - триъгълник“.	<b>18</b>		1	1	1
8. Изчислява мощността и избира електрически двигател за задвижване на бутален компресор, апаратура за управление и защита (автоматичен	<b>18</b>		1	1	1

прекъсвач, превключвател и захранващ кабел), при зададени данни: производителност, налягане и честота на въртене на компресора, к.п.д. на компресора и предавката, време на работа на компресора и дължина на захранващия кабел.					
<b>Общ брой задачи:</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>32</b>
<p><b>При оценка на резултатите от теста</b> максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“</li> <li>• 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“</li> <li>• 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“</li> <li>• 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“</li> </ul>					

**Изпитна тема № 15: Електрообзавеждане и електрозадвижване на лентови транспортъри**

Гуменолентов транспортъор – предназначение и предимства. Видове транспортъори. Устройство. Изисквания към електрообзавеждането и дистанционното управление на конвейерните линии. Схеми за захранване на конвейери. Схеми за управление на транспортъри. Технологични блокировки. Схеми за сигнализация. Избор на двигател за транспортъор.

**Дидактически материали:** *Схема на стационарен лентов транспортъор. Радиална и магистрална схема за захранване на транспортъори. Схеми за управление с общи и отделни бутони. Типови схеми за управление на транспортъори. Схеми за управление на транспортъор с технологични блокировки и скоростно реле. Типови схеми за сигнализация. Таблицы: справочни данни за асинхронен двигател с кафезен ротор, автоматични прекъсвачи, контактори.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 15</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Дефинира понятието транспортъор и изброява предимствата му в сравнение с другите механизми и приложението му в различните отрасли на икономиката.	<b>8</b>
2. Изброява и описва видовете транспортъори. Обяснява схемата на устройството на лентов транспортъор и различните задвижвания.	<b>10</b>
3. Обяснява изискванията към електрообзавеждането на транспортъорите и дистанционното управление. Начертава механичната характеристика на специален асинхронен двигател.	<b>14</b>
4. Обяснява захранването на електродвигателите по радиалната, магистралната и комбинираната схема и централизираното управление с отделни и общи бутони. Прави изводи за приложението на схемите.	<b>16</b>

5. Обяснява и анализира типовите схеми за управление на транспортъори.	<b>14</b>
6. Обяснява и анализира схемите за управление на транспортъори с технологични блокировки и скоростни релета.	<b>14</b>
7. Обяснява и анализира схемите за сигнализация при поточно-транспортните системи.	<b>6</b>
8. Избира задвижващ двигател за лентов транспортъор при зададени данни: производителност на транспортъора, височина на транспортиране, дължина на пътя на премествания товар, к.п.д. на редуктора.	<b>18</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

<b>Матрица на писмен тест по изпитна тема № 15/ критерии за оценяване</b>	<b>Максимален брой точки</b>	<b>Брой тестови задачи по равнища</b>			
		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
		<b>Знание 0-2 т.</b>	<b>Разбиране 0-4 т.</b>	<b>Приложение 0-6 т.</b>	<b>Анализ 0-8 т.</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1. Дефинира понятието транспортъор и изброява предимствата му в сравнение с другите механизми и приложението му в различните отрасли на икономиката.	<b>8</b>	1		1	
2. Изброява и описва видовете транспортъори. Обяснява схемата на устройството на лентов транспортъор и различните задвижвания.	<b>10</b>	1	2		
3. Обяснява изискванията към електрообзавеждането на транспортъорите и дистанционното управление. Начертава механичната характеристика на специален асинхронен двигател.	<b>14</b>	1	1		1
4. Обяснява захранването на електродвигателите по радиалната, магистралната и комбинираната схема и централизираното управление с отделни и общи бутони. Прави изводи за приложението на схемите.	<b>16</b>	2	1		1
5. Обяснява и анализира типовите схеми за управление на транспортъори.	<b>14</b>	1	1		1
6. Обяснява и анализира схемите за управление на транспортъори с технологични блокировки и скоростни релета.	<b>14</b>	1	1		1
7. Обяснява и анализира схемите за сигнализация при поточно-транспортните системи.	<b>6</b>	1	1		
8. Избира задвижващ двигател за лентов транспортъор при зададени данни:	<b>18</b>	1	1	2	



производителност на транспортъора, височина на транспортиране, дължина на пътя на премествания товар, к.п.д. на редуктора.					
<b>Общ брой задачи:</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>32</b>
<b>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“</li> <li>• 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“</li> <li>• 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“</li> <li>• 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“</li> </ul>					

### Изпитна тема № 16: Електрообзавеждане и електрозадвижване на кранове

Предназначение и класификация на крановете. Елементи на електрообзавеждането на кранове. Режими на работа и параметри на крана. Управление на мостов кран посредством силов контролер. Управление на мостов кран посредством командоконтролер. Управление на телфери. Монтаж на електрообзавеждането на кранове. Избор на двигател за задвижване на подемния механизъм на мостов кран.

**Дидактически материали:** Схема на общия вид на мостов кран. Схеми на електромагнитна спирачка, кранов двигател и контролер. Принципни схеми за управление на кран посредством силов и командоконтролер. Схеми за устройството на телфер и управлението му. Таблица за техническите данни на трифазен асинхронен двигател с навит ротор.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 16</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Обяснява предназначението на крана и изброява видовете кранове. Описва устройството на мостовия кран.	<b>8</b>
2. Изброява и обяснява елементите и устройството на електрообзавеждането - електромагнитната спирачка, крановия двигател и контролера.	<b>8</b>
3. Описва режимите на работа и параметрите на крана.	<b>12</b>
4. Прилага методика за разчитане, обяснение и анализиране на принципната схема за управление на мостов кран посредством силов контролер.	<b>14</b>
5. Прилага методика за разчитане, обяснение и анализиране на принципната схема за управление на мостов кран посредством командоконтролер.	<b>22</b>
6. Прилага методика за разчитане, обяснение и анализиране на принципната схема за управление на телфер и устройството му.	<b>14</b>
7. Описва технологичните операции при извършване на монтажни дейности на кран.	<b>6</b>

8. Прави избор на двигател за подеенния механизъм на мостов кран при зададени данни: товароподемност, тегло на куката, височина на издигане, продължителност на включване и диаметър на барабана.	<b>16</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>

<b>Матрица на писмен тест по изпитна тема № 16/ критерии за оценяване</b>	<b>Максимален брой точки</b>	<b>Брой тестови задачи по равнища</b>			
		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
		<b>Знание 0-2 т.</b>	<b>Разбиране 0-4 т.</b>	<b>Приложение 0-6 т.</b>	<b>Анализ 0-8 т.</b>
<i>1</i>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1. Обяснява предназначението на крана и изброява видовете кранове. Описва устройството на мостовия кран.	<b>8</b>	2	1		
2. Изброява и обяснява елементите и устройството на електрообзавеждането - електромагнитната спирачка, крановия двигател и контролера.	<b>8</b>	2	1		
3. Описва режимите на работа и параметрите на крана.	<b>12</b>	1	1	1	
4. Прилага методика за разчитане, обяснение и анализиране на принципната схема за управление на мостов кран посредством силов контролер.	<b>14</b>	1	1		1
5. Прилага методика за разчитане, обяснение и анализиране на принципната схема за управление на мостов кран посредством командоконтролер.	<b>22</b>	1	1		2
6. Прилага методика за разчитане, обяснение и анализиране на принципната схема за управление на телфер и устройството му.	<b>14</b>	1	1		1
7. Описва технологичните операции при извършване на монтажни дейности на кран.	<b>6</b>	1	1		
8. Прави избор на двигател за подеенния механизъм на мостов кран при зададени данни: товароподемност, тегло на куката, височина на издигане, продължителност на включване и диаметър на барабана.	<b>16</b>		1	2	
<b>Общ брой задачи:</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>32</b>
<p><b>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“</li> <li>• 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“</li> <li>• 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“</li> <li>• 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“</li> </ul>					

*Изпитна тема № 17: Руднично осветление*

Осветление във фирмите на минно-добивната промишленост. Основни светлотехнически величини. Луминесцентни лампи. Диодно осветление. Схеми на осветление. Монтаж на скрити електрически инсталации. Правила за безопасност. Оразмеряване на токов кръг на инсталация за осветление.

**Дидактически материали:** Схеми на луминесцентни лампи - стартерна и безстартерна. Таблица - технически данни за изолирани проводници и мостови. Таблица - еднополюсни миниатюрни автоматични прекъсвачи.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 17</b>		<b>Максимален брой точки</b>
1.	Обяснява особеностите на осветление в обогатителните фабрики, открити и подземни рудници.	4
2.	Изброява и обяснява същността на светлотехническите величини: светлинен поток, интензивност на светлината, осветеност, светлост и яркост.	8
3.	Обяснява устройството, принципа на действие и начините за пускане на луминесцентната лампа - стартерна и безстартерна схема. Диодна луминесцентна лампа.	14
4.	Обяснява устройството, характеристиките, предимствата и приложението на диодното осветление.	14
5.	Чертае, анализира, открива разлики и приложение на схемите с обикновен, сериен, девиаторен и кръстат прекъсвач.	28
6.	Обяснява технологията на монтаж и изискванията към скритата електрическа инсталация, изпълнена с едножилни и мостови проводници с пластмасова изолация и монтаж на защитния прекъсвач.	8
7.	Описва правилата за безопасност при работа по стационарни електрически инсталации в жилищни, обществени и производствени сгради.	2
8.	Избира сечението на проводник на токов кръг за осветление и автоматичен прекъсвач при зададени данни: брой луминесцентни лампи и дължина на токовия кръг. Изборът се прави по допустимо токово натоварване и проверка по допустима загуба на напрежение.	22
<b>Общ брой точки:</b>		<b>100</b>

<b>Матрица на писмен тест по изпитна тема № 17/ критерии за оценяване</b>	<b>Максимален брой точки</b>	<b>Брой тестови задачи по равнища</b>			
		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
		<b>Знание 0-2 т.</b>	<b>Разбиране 0-4 т.</b>	<b>Приложение 0-6 т.</b>	<b>Анализ 0-8 т.</b>
<b>I</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>

1. Обяснява особеностите на осветление в обогатителните фабрики, открити и подземни рудници.	4	2			
2. Изброява и обяснява същността на светлотехническите величини: светлинен поток, интензивност на светлината, осветеност, светлост и яркост.	8	2	1		
3. Обяснява устройството, принципа на действие и начините за пускане на луминесцентната лампа - стартерна и безстартерна схема. Диодна луминесцентна лампа.	14	1	3		
4. Обяснява устройството, характеристиките, предимствата и приложението на диодното осветление.	14		2	1	
5. Чертае, анализира, открива разлики и приложение на схемите с обикновен, сериен, девиаторен и кръстат прекъсвач.	28	1	1	1	2
6. Обяснява технологията на монтаж и изискванията към скритата електрическа инсталация, изпълнена с едножилни и мостови проводници с пластмасова изолация и монтаж на защитния прекъсвач.	8	1		1	
7. Описва правилата за безопасност при работа по стационарни електрически инсталации в жилищни, обществени и производствени сгради.	2	1			
8. Избира сечението на проводник на токов кръг за осветление и автоматичен прекъсвач при зададени данни: брой луминесцентни лампи и дължина на токовия кръг. Изборът се прави по допустимо токово натоварване и проверка по допустима загуба на напрежение.	22	1	1		2
<b>Общ брой задачи:</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>32</b>
<p><b>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“</li> <li>• 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“</li> <li>• 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“</li> <li>• 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“</li> </ul>					

**Изпитна тема № 18: Електрообзавеждане и автоматизация на машините в обогатителните производства**

Електрообзавеждане на машини за трошене. Електрообзавеждане на машини за смилане. Електрообзавеждане на машини за флотация и сгъстяване. Задачи на

автоматизацията в обогатителните производства. Автоматизация на процеса трошене. Автоматизация на процеса смилане. Автоматизация на процеса флотация. Схема за пускане на синхронен двигател, задвижващ мелница в обогатително производство.

**Дидактически материали:** *Схеми с автоматично регулиране чрез пулсиращо, непрекъснато и стъпално изменение на захранването. Схема на двуконтурна САР на нивото на пулпа в мелницата. Схема на импулсна екстремална САР на смилането. Структурна схема на САР на флотационния процес. Схема на система за стабилизиране на основността на флотационния пулп. Принципна електрическа схема за пускане на синхронен двигател.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 18</b>		<b>Максимален брой точки</b>
1. Обяснява принципа на работа на челюстна и конусна трошачка и прилага формулата за определяне на мощността на задвижващия двигател. Избира вид електродвигател за задвижване.		<b>8</b>
2. Обяснява процеса смилане и прилага формулата за определяне мощността на задвижващия двигател. Избира вид електродвигател за задвижване.		<b>12</b>
3. Обяснява процеса флотация и прави избор на вид електродвигател за задвижване.		<b>12</b>
4. Изброява и обяснява основните задачи на автоматизация на процесите в обогатителните производства.		<b>6</b>
5. Обяснява и анализира схемите с автоматично регулиране чрез пулсиращо, непрекъснато и стъпаловидно изменение на захранването.		<b>14</b>
6. Обяснява и анализира системите за автоматично регулиране на процеса смилане.		<b>14</b>
7. Обяснява и анализира структурната схема на САР на флотационния процес и системата за стабилизиране на основността на флотационния пулп.		<b>6</b>
8. Прилага методика за разчитане и обяснение на принципната електрическа схема за пускане на синхронен двигател за задвижване на мелница в обогатително производство.		<b>28</b>
<b>Общ брой точки:</b>		<b>100</b>

<b>Матрица на писмен тест по изпитна тема № 18/ критерии за оценяване</b>	<b>Максимален брой точки</b>	<b>Брой тестови задачи по равнища</b>			
		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
		<b>Знание 0-2 т.</b>	<b>Разбиране 0-4 т.</b>	<b>Приложение 0-6 т.</b>	<b>Анализ 0-8 т.</b>
<b>I</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>

1. Обяснява принципа на работа на челюстна и конусна трошачка и прилага формулата за определяне на мощността на задвижващия двигател. Избира вид електродвигател за задвижване.	8	2	1		
2. Обяснява процеса смилане и прилага формулата за определяне мощността на задвижващия двигател. Избира вид електродвигател за задвижване.	12	1	1	1	
3. Обяснява процеса флотация и прави избор на вид електродвигател за задвижване.	12	1	1	1	
4. Изброява и обяснява основните задачи на автоматизация на процесите в обогатителните производства.	6	1	1		
5. Обяснява и анализира схемите с автоматично регулиране чрез пулсиращо, непрекъснато и стъпаловидно изменение на захранването.	14	1	1		1
6. Обяснява и анализира системите за автоматично регулиране на процеса смилане.	14	1	1		1
7. Обяснява и анализира структурната схема на САР на флотационния процес и системата за стабилизиране на основността на флотационния пулп.	6	1	1		
8. Прилага методика за разчитане и обяснение на принципната електрическа схема за пускане на синхронен двигател за задвижване на мелница в обогатително производство.	28	1	1	1	2
<b>Общ брой задачи:</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>32</b>
<b>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“</li> <li>• 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“</li> <li>• 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“</li> <li>• 8 точки за тестовите задачи от равнище „Анализ“</li> </ul>					

## 9. Критерии и показатели за оценка на дипломния проект и неговата защита

(Попълва се индивидуално от председателя и членовете на комисията)

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

1.2. задълбоченост и пълнота при формулиране на обекта, предмета, целта и задачите в разработването на темата	7	
1.3. използване на подходящи изследователски методи	4	
1.4. стил и оформяне на дипломната работа (терминология, стил на писане, текстообработка и оформяне на фигури и таблици)	5	
<b>2. Съответствие между поставените цели на дипломния проект и получените резултати</b>		<b>20</b>
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	
<b>3. Представяне на дипломния проект</b>		<b>20</b>
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	
<b>4. Отговори на зададените въпроси от рецензента и/или членовете на комисията за защита на дипломен проект</b>		<b>30</b>
1.1. разбира същността на зададените въпроси и отговаря пълно, точно и убедително	10	
4.2. логически построени и точни отговори на зададените въпроси	10	
1.2. съдържателни и обосновани отговори на въпросите	10	
<b>5. Използване на професионалната терминология, добър и ясен стил, обща езикова грамотност</b>		<b>10</b>
5.1. правилно използване на професионалната терминология	5	
5.2. ясен изказ и обща езикова грамотност	5	
<b>Общ брой точки</b>	<b>Максимален бр. точки 100</b>	<b>Максимален бр. точки 100</b>

## **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:1** Да се реализират монтаж, обслужване и ремонт на силова инсталация – схема за управление на асинхронен двигател с превключвател „звезда – триъгълник“. Описание на работите при преглед на пускорегулираща апаратура.

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

- спазване изискванията по техническа безопасност и охрана на труда
- начертаване на принципната електрическа схема
- правилен подбор на апаратите, уредите, проводниците и инструментите
- ефективна организация на работното място/оптимално подреждане на инструментите
- спазване на технологичната последователност на операциите при монтажа на схемата
- правилно монтирани електрически апарати – контактори, реле за време, двигател
- качествено изпълнение на монтажа и електрическите връзки в схемата за управление
- пълно описание на спецификацията на необходимите апарати, материали и инструменти
- тестване на схемата без захранващо напрежение
- тестване на схемата под напрежение
- измерване на електрически параметри
- извършена самопроверка и самоконтрол
- преглед на пускорегулираща апаратура

### **2. Критерии за оценяване**



Критерии и показатели за оценяване	Максимален брой точки	Тежест
<b>1. Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда</b>		<b>да/не</b>
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 <b>Забележка:</b> 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 <b>слаб (2)</b> .		
<b>2. Ефективна организация на работното място</b>		<b>5</b>
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	
<b>3. Спазване изискванията на правилниците, наредбите и предписанията</b>		<b>5</b>
3.1. Познава и прилага нормативните изисквания в съответната професионална област	3	
3.2. Спазва изискванията на правилниците, наредбите и предписанията, свързани с индивидуалното задание	2	
<b>4. Правилен подбор на детайли, материали и инструменти съобразно конкретното задание</b>		<b>20</b>
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	
<b>5. Спазване на технологичната последователност на операциите според индивидуалното задание</b>		<b>20</b>
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	
<b>6. Качество на изпълнението на индивидуалното задание</b>		<b>50</b>
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	
<b>Общ брой точки:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Оценяването на резултатите от държавния изпит за придобиване на трета степен на професионална квалификация по специалността код **5440103** „**Минна електромеханика**“, професия код **544010** „**Минен техник**“ 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. Миленкова, А. Здравословни и безопасни условия на труд. Учебно помагало за задължителна професионална подготовка. Нови знания, С., 2003.

2. Наредба №3 за устройството на електрическите уредби и електропроводни линии. Даниел СГ ООД, 2018.

3. Наредба № 16 – 116 за техническата експлоатация на енергообзавеждането. Даниел СГ ООД, 2017.
4. Правилник за безопасност и здраве при работа по електрообзавеждането с напрежение до 1000 V. Даниел СГ ООД, 2013.
5. Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи. Перфект консулт център ЕООД, 2013.
6. Дамянова, М., Г. Димитрова. Производство, пренасяне и разпределение на електрическа енергия. Просвета, С., 2002.
7. Стоянов, С., Д. Живков. Електроснабдяване на промишлени предприятия. Техника, С., 1988.
8. Овчарова, М., Ю. Георгиева. Електрически инсталации. Нови знания, С., 2006.
9. Гроздева, М. Електроенергетика. Нови знания, С., 2005.
10. Сидеров, С и колектив. Справочник по енергетика - том 2,3, ABC. Техника, С., 1997.
11. Влъчков, П., Н. Генков. Електрически мрежи. Техника, С., 1987.
12. Цанев, Ц., П. Василева. Монтаж и експлоатация на електрообзавеждането на промишлени предприятия. Техника, С., 1987.
13. Кутов, П., И. Стефанов. Монтаж, ремонт и експлоатация на електрообзавеждането на промишлени предприятия. Техника, София, 1982.
14. Врангов, Й., Д. Ковачев. Експлоатация и ремонт на електрически централи, подстанции и мрежи. Техника, С., 1986.
15. Даскалов, В., А. Личев. Обслужване и ремонт на електрически апарати за ниско напрежение. Техника, С., 1982.
16. Дончев, Г., Г. Стамболиев. Справочник по експлоатация и ремонт на електрически двигатели. Техника, С., 1981.
17. Рашков, А., И. Златенов. Проектиране на електрически уредби и електрообзавеждане на производствени механизми. Матком, С., 1999.
18. Минчева, М. Електромеханични устройства. Електрически машини и апарати. Авангард Прима, С., 2007.
19. Хинков, Д., А. Градинарова. Проектиране на електроразпределителни мрежи и уредби. Техника, С., 1980.

## **VII. АВТОРСКИ ЕКИП**

1. инж. Ненчо Ненчев – учител в ПГ по индустриални технологии, мениджмънт и туризъм, гр. Панагюрище.
2. инж. Людмила Гашурова – учител в ПГ по индустриални технологии, мениджмънт и туризъм, гр. Панагюрище
3. инж. Ненко Гандуров – фирма „Асарел - Медет“ АД, гр. Панагюрище
4. инж. Добрин Карайлев – фирма „Асарел - Медет“ АД, гр. Панагюрище
5. инж. Мариета Раленекова – зам.-директор в ПГ по индустриални технологии, мениджмънт и туризъм, гр. Панагюрище

Националната изпитна програма е разработена към Дейност 2. „Дейности в подкрепа на образователната система“ по Проект BG05M2OP001-2.014-0001 „Подкрепа за дуалната система на обучение“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове.



## 2. Индивидуално задание по практика

.....  
(пълно наименование на училището/обучаващата институция)  
**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА  
КВАЛИФИКАЦИЯ - ЧАСТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА**

**по професия код 544010 „Минен техник“  
специалност код 5440103 „Минна електромеханика“**

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

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

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

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

1. Да се .....  
(вписва се темата на практическото задание)

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

## 6. Указание за разработване на писмен тест

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

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

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

#### ***А) Примерно указание за работа***

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

Уважаеми ученици/курсисти,

Вие получавате тест, който съдържа **24** 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 „**Минен техник**“, специалност „**Минна електромеханика**“.

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

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

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

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

Тестът е с продължителност ..... астрономически часа.

**ПОЖЕЛАВАМЕ ВИ УСПЕШНА РАБОТА!**

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

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

**а) Таксономия на Блум— равнища и примерни глаголи**

Равнище	Характеристика	Глаголи
<b>I.</b> <b>Знание</b> <b>0 - 2 точки</b>	Възпроизвеждане и разпознаване на информация за понятия, факти, дефиниции	Дефинира, описва, посочва, изброява, очертава, възпроизвежда, формулира, схематизира
<b>II.</b> <b>Разбиране</b> <b>0 - 4 точки</b>	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
<b>III.</b> <b>Приложение</b> <b>0 - 6 точки</b>	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
<b>IV.</b> <b>Анализ</b>	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:**

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



**Примерна тестова задача от равнище „Знание“**

Посочете начините за спиране на асинхронните двигатели:

- а) пряко, чрез превключвател „звезда – триъгълник“, динамично.
- б) реостатно, пряко, реакторно.
- в) генераторна, динамично, реакторно.
- г) динамично, генераторно, с противовключване.
- д) автотрансформаторно, динамично, реостатно.

**макс. 2 т.**

**Еталон на верния отговор:** г/

**Ключ за оценяване:**

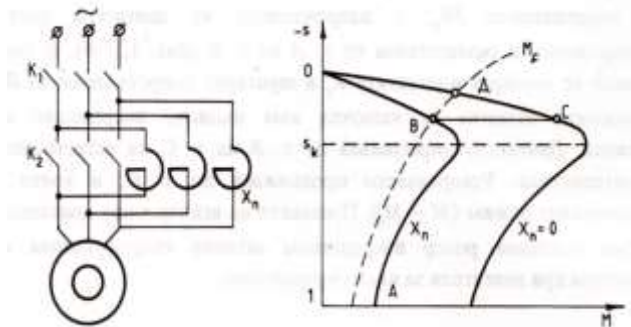
Отговор г) – 2 точки

При посочени повече от един отговор – 0 т.

Всички останали отговори – 0 т.

**Примерна тестова задача от равнище „Разбиране“**

Обяснете реакторното пускане на асинхронния двигател с накъсо съединен ротор.



.....  
.....  
.....

**макс. 4 т.**

**Еталон на верния отговор и ключ за оценяване:**

Последователно на статорната намотка се включва реактор - на изолационна основа е навит проводник с голям брой навивки. Реакторът има голямо индуктивно съпротивление. Най-напред се затварят контакти К1 и на двигателя се подава понижено напрежение, защото в реактора се получава голям пад на напрежение. Двигателят се

развърта от т. А до т. В на механичната характеристика. Точно в т. В се затварят контакти К2 и реакторът се шунтира (изолира) и на двигателя се подава пълното захранващо напрежение. Задвижването преминава в т. С и двигателят се ускорява до т. Д, където има установен режим на работа, т.е.  $M_{дв} = M_{с}$ .

**Ключ за оценяване:**

Пълен и верен отговор - 4 точки

При непълно, но вярно обяснение на основното действие - 2 точки

При всички останали случаи - 0 точки

**Примерна тестова задача от равнище „Приложение“**

Попълнете липсващите етапи при монтажа на електрическите машини:

- а) Транспортиране
- б) .....
- в) Подготовка на електрическата машина
- г) .....
- д) .....

*макс. 6 т.*

**Еталон на верния отговор и ключ за оценяване:**

- а) Транспортиране
- б) Подготовка на фундамента**
- в) Подготовка на електрическата машина
- г) Монтаж на електрическата машина**
- д) Следмонтажни изпитвания

**Ключ за оценяване:**

Отговор **б)** – 2 точки, Отговор **г)** – 2 точки, Отговор **д)** – 2 точки.

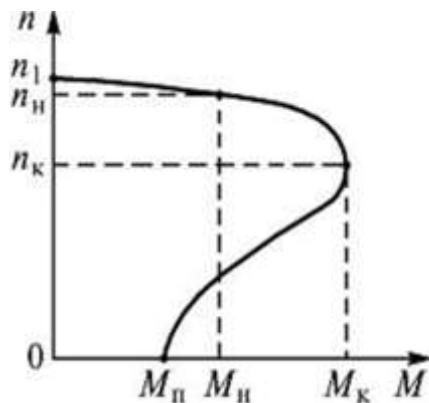
**Примерна тестова задача от равнище „Анализ“**

Начертайте механичната характеристика на асинхронния двигател, нанесете скоростта на ВМП, номиналната скорост, пусковия, номиналния и критичния момент.

Отбележете вярното твърдение как ще се промени скоростта на двигателя при достигане на критичния момент?

Еталон на верния отговор:

**макс. 8 т.**



- а) Скоростта на двигателя се увеличава
- б) Скоростта на двигателя намалява
- в) Скоростта на двигателя се запазва
- г) Скоростта на двигателя плавно намалява до нула
- д) Скоростта на двигателя рязко става равна на нула

**Ключ за оценяване:**

Правилно начертана механична характеристика – 4 точки

Правилно нанесени параметри върху характеристиката – 2 точки

Посочен верен отговор – д) - 2 точки

При всички останали случаи – 0 точки

**3. 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 544010 „Минен техник“

специалност код 5440103 „Минна електромеханика“

На ..... ученик/ученичка от ..... клас  
(трите имена на ученика)

Тема: .....

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

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**График за изпълнение:**

а) дата на възлагане на дипломния проект .....

б) контролни проверки и консултации .....

.....

.....

.....

в) краен срок за предаване на дипломния проект .....

Ученик: .....

(име, фамилия)

(подпис)

Ръководител-консултант: .....

(име, фамилия)

(подпис)

Директор: .....

(име, фамилия) (подпис)

(печат на училището)

#### **4. Указания за съдържанието и оформянето на дипломния проект**

##### **A. 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.

##### **B. Оформяне на дипломния проект**

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

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

Шрифт: Times New Roman

### 5. Рецензия на дипломен проект

.....  
(пълно наименование на училището)

## РЕЦЕНЗИЯ

<b>Тема на дипломния проект</b>	
<b>Ученик</b>	
<b>Клас</b>	
<b>Професия</b>	
<b>Специалност</b>	
<b>Ръководител-консултант</b>	
<b>Рецензент</b>	

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.  
гр./с. ....

Рецензент: .....  
(име и фамилия)