



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
МИНИСТЪР

ЗА П О В Е Д

№ РД 09 - 821 / 19.05.2009 г.

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

У Т В Ъ Р Ж Д А В А М

Национална изпитна програма за провеждане на държавни изпити за придобиване на трета степен на професионална квалификация за професия **код 522010 Електротехник**, специалност **код 5220109 Електрически инсталации** от професионално направление **код 522 Електротехника и енергетика**, от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

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

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

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

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

	Код по СПОО	Наименование
Професионално направление	522	ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕНЕРГЕТИКА
Професия	522010	ЕЛЕКТРОТЕХНИК
Специалност	5220109	ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ИНСТАЛАЦИИ

УТВЪРДЕНА СЪС ЗАПОВЕД № РД 09 - / 2009 г.

София, 2009 година

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Националната изпитна програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и по практика за придобиване на **трета** степен на професионална квалификация по професията **522010 Електротехник**, специалност **5220109 Електрически инсталации**, от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

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

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

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

II. СЪДЪРЖАНИЕ НА НАЦИОНАЛНАТА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

Настоящата национална изпитна програма съдържа:

- 1. За държавния изпит по теория на професията и специалността:**
 - а. Изпитните теми с план-тезиса на учебното съдържание.
 - б. Критерии за оценяване.

- 2. За държавния изпит по практика на професията и специалността:**
 - а. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания.
 - б. Критерии за оценяване.

- 3. Система за оценяване.**

- 4. Препоръчителна литература.**

- 5. Приложения:**
 - а. Примерен изпитен билет за държавния изпит по теория на професията и специалността.
 - б. Примерно индивидуално практическо задание.

III. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА

- 1. Изпитни теми с план-тезис на учебното съдържание**
- 2. Критерии за оценяване**

Критериите за оценяване са разработени в съответствие с посочените в Държавното образователно изискване за придобиване на квалификация по професията **Електротехник** и са посочени след всяка изпитна тема.

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

Изпитна тема № 1: Осветителна уредба в промишлено предприятие

План-тезис:

- Класификация на схемите на осветителни инсталации. Елементи на електрическите уредби за осветление в промишлени сгради.
- Изисквания при изработване на осветителна уредба в тъкачен цех.
- Конструктивни особености на промишлените осветителни тела.
- Заземяване и зануляване на осветителни уредби.
- Дейности при техническото обслужване на електрическите инсталации.
- Начини за диагностика и ремонт на осветителните уредби.
- Управление на персонала в малки и средни предприятия.
- Общи изисквания по безопасност на труда при товаро-разтоварни работи.

Примерна приложна задача/казус: В производствено помещение (монтажен цех – груба работа) диагоналите между 4-те осветителни тела, разположени в квадрат, са 6 m. Захранващото напрежение е 220 V. Височината на окачването над изчислителната повърхност е 2.2 m. Осветителните тела са тип универсални, емайлирани. Да се определи действителната осветеност в пресечната точка на диагоналите.

Дидактически материали: Табл. 35, стр. 304, табл. 37, стр. 314, фиг. 8.29, стр. 281 (28) и технически данни на лампа с нажежаема спирала.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Разработва схеми на осветителни инсталации. Посочва елементите на електрическите уредби за осветление в промишлени сгради.	6
2.	Дефинира изискванията при изработване на осветителна уредба в тъкачен цех.	5
3.	Описва конструктивните особености на промишлените осветителни тела.	5
4.	Сравнява особеностите при заземяване и зануляване на осветителните уредби.	6
5.	Проследява дейностите при техническото обслужване на електрическите инсталации.	6
6.	Различава начините за диагностика и ремонт на осветителните уредби.	6
7.	Описва методите за управление на персонала в малки и средни предприятия.	3
8.	Познава общите изисквания по безопасност на труда при товаро-разтоварни работи.	3
9.	Решава приложната задача.	20
Всичко:		60

Изпитна тема № 2: Електрическа уредба в многоетажна жилищна сграда

План-тезис:

- Комутационни и защитни апарати, използвани в апартаментните табла.
- Технологична последователност при изработване на електрическа инсталация в многоетажна сграда.
- Стълбищно осветление – елементи и схеми на свързване.
- Елементи и изисквания при изработване на звънчева и домофонна уредба.
- Класификация и показатели на асансьорите.
- Изисквания при монтаж на мълниезащитни инсталации. Съставни части и материали.
- Начини за диагностика и ремонт на електрически инсталации.
- Фактори за успех при създаване на предприятието.
- Първа помощ при навяхване, фрактура и изкълчване на костите.

Примерна приложна задача/казус: Проследява действието на защитите и блокировките по зададена принципна схема за управление на пътнически асансьор.

Дидактически материали: Схема за управление на пътнически асансьор.
Стр. 279, фиг. 7.4 (23)

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Обяснява видовете комутационни и защитни апарати, използвани в апартаментните табла.	4
2.	Посочва технологичната последователност при изработване на електрическа инсталация в многоетажна сграда.	4
3.	Разработва чертежи на схеми за стълбищно осветление.	6
4.	Обяснява изискванията при изработване на звънчева и домофонна уредба.	4
5.	Сравнява видовете асансьори и дефинира показателите им.	6
6.	Обяснява изискванията при монтаж на мълниезащитни инсталации, съставните им части и материали.	5
7.	Различава начините за диагностика и ремонт на електрическите инсталации.	5
8.	Описва факторите за успех при създаване на предприятието.	3
9	Познава начините за оказване на първа помощ при навяхване, фрактура и изкълчване на костите.	3
10.	Решава приложната задача.	20
Всичко:		60

Изпитна тема № 3: Електрическа уредба в еднофамилна жилищна сграда

План-тезис:

- Видове източници на светлина, използвани в битовите сгради. Предимства и недостатъци.
- Технологична последователност на изпълнение на скрита инсталация на електрическа уредба в еднофамилна жилищна сграда.
- Елементи на алармени системи и изисквания при монтаж.
- Техническо обслужване на осветителна уредба – измерване на техническите параметри.
- Класификация на трансформаторите. Устройство и принцип на действие.
- Направа на отклонение от въздушна електроразпределителна мрежа за ниско напрежение, минимални разстояния и сечения.
- Фирмена култура – същност, елементи. Роля на фирмената култура за разширяване на пазара.
- Здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда

Примерна приложна задача/казус: Изчертаване на схема на апартаментно табло при зададен план на електрическа инсталация.

Дидактически материали: План на електрическа инсталация.

Стр. 119, фиг. 13.2 (9)

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Различава видовете източници на светлина, използвани в битови сгради. Сравнява предимствата и недостатъците.	5
2.	Проследява технологичната последователност на изпълнение на скрита инсталация на електрическа уредба в еднофамилна жилищна сграда.	6
3.	Обяснява изискванията при монтаж на алармени системи.	6
4.	Обобщава начините за техническото обслужване на осветителна уредба – измерване на техническите параметри.	5
5.	Различава видовете трансформатори и обяснява устройството им и принципа на действие.	6
6.	Проследява направата на отклонение от въздушна електроразпределителна мрежа за ниско напрежение, минимални разстояния и сечения.	6
7.	Описва същността и елементите на фирмената култура и ролята ѝ за разширяване на пазара.	3
8.	Познава здравословните и безопасни условия на труд и опазване на околната среда.	3
9.	Решава приложната задача.	20
Всичко:		60

Изпитна тема № 4: Електрическа уредба в административни сгради

План-тезис:

- Видове източници на светлина, използвани в административните сгради. Предимства и недостатъци.
- Технологична последователност на изпълнение на инсталация на електрическа уредба в канали.
- Елементи на пожароизвестителни уредби и изисквания при монтаж.
- Класификация на помпи. Пускане и спиране на помпени агрегати.
- Акумулаторни батерии. Конструкция, предназначение, режими на работа и изисквания към помещенията за монтаж.
- Организация на ремонта. Видове ремонтни дейности.
- Изграждане и развитие на малки и средни предприятия.
- Ръчни и автоматични пожароизвестителни инсталации.

Примерна приложна задача/казус: Разчитане на схема на помпен агрегат.

Дидактически материали: Схема на помпен агрегат.
Стр. 305, фиг. 9.11 (23)

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Различава видовете източници на светлина, използвани в административните сгради. Сравнява предимствата и недостатъците.	5
2.	Обяснява технологичната последователност на изпълнение на инсталация на електрическа уредба в канали.	5
3.	Различава елементите на пожароизвестителните уредби и изискванията при монтаж.	6
4.	Различава видовете помпи и обяснява изискванията при пускане и спиране на помпените агрегати.	6
5.	Определя изискванията към помещенията за монтаж на акумулаторни батерии. Различава видовете конструкции, предназначението и режимите на работа.	8
6.	Обяснява видовете дейности по организация на ремонта.	4
7.	Познава основните концепции за изграждане и развитие на малки и средни предприятия.	3
8.	Описва изискванията при използване на ръчни и автоматични пожароизвестителни инсталации.	3
9.	Решава приложната задача.	20
Всичко:		60

Изпитна тема № 5: Разпределителна уредба в промишлено предприятие

План-тезис:

- Елементи и предназначение на разпределителните уредби в промишлено предприятие.
- Управление на електрозадвижването – отворена и затворена система за автоматично управление. Принципи на управление.
- Класификация и режими на работа на асинхронните машини. Пускане на асинхронни двигатели.
- Кондензаторни батерии. Конструкция, предназначение, изисквания към помещенията за монтаж.
- Монтаж на асинхронен двигател. Начини за свързването му с работната машина, изисквания.
- Елементи на заземителна инсталация. Изисквания при изработване.
- Данъчна политика по отношение на малките и средните предприятия.
- Осигуряване на противопожарен ред в промишлено предприятие.

Примерна приложна задача/казус: Разчитане на схема за управление на електротелфер.

Дидактически материали: Схема на електротелфер.

Стр. 266, фиг. 6.16 (23)

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Различава елементите и предназначението на разпределителните уредби в промишленото предприятие.	5
2.	Разработва схеми на отворена и затворена система за автоматично управление и обяснява принципите на управление.	6
3.	Различава видовете асинхронни машини, режимите им на работа и разработва схеми и графики, свързани с процеса на пускане на асинхронните двигатели.	8
4.	Определя изискванията към помещенията за монтаж на кондензаторните батерии и различава видове конструкции и предназначение.	5
5.	Обяснява начините и изискванията за монтаж на асинхронен двигател и свързването му с работната машина.	5
6.	Различава елементите на заземителната инсталация и обобщава изискванията при изработването ѝ.	5
7.	Познава същността на данъчната политика по отношение на малките и средните предприятия.	3
8.	Описва начините за осигуряване на противопожарен ред в промишлено предприятие.	3
9.	Решава приложната задача.	20
Всичко:		60

Изпитна тема № 6: Електрообзавеждане на малко промишлено предприятие

План-тезис:

- Схеми на захранване на промишлени консуматори. Приложение, предимства и недостатъци.
- Светлинни източници, осветителни тела и изисквания при изпълнение на външно осветление.
- Видове, устройство и управление на механизмите за непрекъснат транспорт.
- Съставни части и материали за мълниезащитни инсталации.
- Подобряване фактора на мощността $\cos \varphi$ - начин за компенсиране.
- Техническо обслужване на товароподемни механизми.
- Възникване на трудово правоотношение. Трудов договор.
- Общи изисквания по безопасност на труда при механично и термично обработване на металите.

Примерна приложна задача/казус: Разчитане схема за управление на транспортъори.

Дидактически материали: Схема на транспортъори.

Стр. 292, фиг. 8.8 (23)

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Разработва схеми на захранване на промишлени консуматори. Сравнява предимствата, недостатъците и приложението им.	6
2.	Обяснява изискванията при изпълнение на външно осветление, различава видовете светлинни източници и осветителни тела.	6
3.	Различава видовете механизми за непрекъснат транспорт, изчертава принципни и кинематични схеми и обяснява изискванията при управлението им.	7
4.	Различава съставните части и материали за мълниезащитни инсталации.	5
5.	Обяснява начините за подобряване фактора на мощността - $\cos \varphi$, и начини за компенсирането му.	5
6.	Проследява техническото обслужване на товароподемните механизми.	5
7.	Описва възникването на трудово правоотношение. Дефинира трудов договор.	3
8.	Познава общите изисквания по безопасност на труда при механично и термично обработване на металите.	3
9.	Решава приложната задача.	20
Всичко:		60

Изпитна тема № 7: Електрическа силова инсталация в цех с металорежещи машини

План-тезис:

- Системи на осветление.
- Скрити шинопроводи, начин на монтаж и особености.
- Монтаж на заземителен контур в цех.
- Основни принципи за управление на електрозадвижването на отделни механизми.
- Класификация на металорежещите машини, видове движения и кинематични вериги. Електрозадвижване на механизмите в металорежещите машини.
- Техническа безопасност при ремонтни работи.
- Избор на подходящо местоположение на предприятието. Фактори.
- Вредни физични производствени фактори.

Примерна приложна задача/казус: Да се изчислят съпротивленията на пусковите резистори по графичен метод на асинхронен двигател с навит ротор със следните каталожни данни:

$$P_n = 7.5 \text{ kW}; n_n = 700 \text{ min}^{-1}; n_o = 750 \text{ min}^{-1}; U_{1n} = 380 \text{ V}; I_{1n} = 18.86 \text{ A}; U_{2n} = 254 \text{ V};$$

$$I_{2n} = 19.6 \text{ A};$$

$$\lambda_k = \frac{M_{\max}}{M_n} = 2.93; \text{ПВ} = 40\%$$

Дидактически материали:

Каталожни данни на асинхронни двигатели с навит ротор (МТ2 31-8).

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Обяснява видовете системи на осветление.	5
2.	Различава начините на монтаж и особеностите при скрити шинопроводи.	5
3.	Проследява технологичната последователност при монтаж на заземителен контур в цех.	5
4.	Различава основните принципи за управление на електрозадвижването на отделни механизми.	6
5.	Различава видовете металорежещи машини, видовете движения и разработва кинематични вериги. Обобщава изискванията при електрозадвижването на механизмите в металорежещите машини.	8
6.	Проследява изискванията за техническа безопасност при ремонтни работи.	5
7.	Описва решаващите фактори при избор на подходящо местоположение на предприятието.	3
8.	Познава вредните физични производствени фактори.	3
9.	Решава приложната задача.	20
Всичко:		60

Изпитна тема № 8: Електрообзавеждане на кранове

План-тезис:

- Тролейни проводници, начин на монтаж и особености.
- Видове кранове, конструктивни особености. Изисквания към крановото електрообзавеждане.
- Регулиране на честотата на въртене на асинхронни двигатели.
- Защитно зануляване – предназначение, зануляване със защитен проводник PE и с проводник PEN.
- Видове табла за управление на производствени механизми.
- Техническо обслужване на електрически уредби с временен характер.
- Институционални форми на бизнеса – Едноличен търговец (ЕТ).
- Влияние на шума и вибрациите върху човешкия организъм. Мерки за ограничаването им.

Примерна приложна задача/казус: Разчитане на схема за управление на подемен механизъм.

Дидактически материали: Схема за управление на подемен механизъм с контролер с несиметрична схема тип НТ – 54.
Стр. 257, фиг. 6.10 (23)

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Различава видовете тролейни проводници, особеностите им и начина на монтаж.	5
2.	Дефинира видовете кранове и обяснява конструктивните им особености. Посочва изискванията към крановото електрообзавеждане.	6
3.	Разработва схеми за регулиране честотата на въртене на асинхронни двигатели.	7
4.	Обяснява особеностите при защитното зануляване – предназначение, зануляване със защитен проводник PE и с проводник PEN.	6
5.	Различава видовете табла за управление на производствени механизми.	5
6.	Посочва изискванията при техническото обслужване на електрически уредби с временен характер.	5
7.	Познава институционалните форми на бизнеса - ЕТ.	3
8.	Познава влиянието на шума и вибрациите върху човешкия организъм. Описва мерките за ограничаването им.	3
9.	Решава приложната задача.	20
	Всичко:	60

Изпитна тема № 9: Електрообзавеждане на ковашко-пресови машини

План-тезис:

- Предназначение и класификация на ковашко-пресовите машини – общи сведения и кинематични схеми на коляно-мотовилков механизъм на винтова фрикционна преса. Изисквания към електрообзавеждането на ковашко-пресовите машини.
- Електрическо силово обзавеждане на промишлено предприятие – критерии за разположение на електрическите табла.
- Измерване на преходното съпротивление на заземителите в заземителните инсталации.
- Техническо обслужване на електрическите двигатели.
- Катодни отводители – схеми и област на приложение.
- Схеми на захранване на механизмите в промишлени предприятия – предимства и недостатъци.
- Производствена програма. Показатели.
- Микроклимат – метеорологични фактори, отопление на производствените помещения.

Примерна приложна задача/казус: Разчитане схема за управление на фрикционна винтова преса.

Дидактически материали: Схема за управление на фрикционна винтова преса.
Стр. 379, фиг 11.7 (23)

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Различава ковашко-пресовите машини и разработва кинематични схеми на коляно-мотовилков механизъм на винтова фрикционна преса. Обобщава изискванията към електрообзавеждането на ковашко-пресовите машини.	7
2.	Различава елементите на електрическото силово обзавеждане на промишлено предприятие. Посочва критериите за разположение на електрическите табла.	4
3.	Разработва схеми за измерване на преходното съпротивление на заземителите в заземителните инсталации.	6
4.	Посочва изискванията при техническо обслужване на електрически двигатели.	5
5.	Обяснява областта на приложение на катодните отводители, разработва схеми за приложението им.	6
6.	Разработва схеми на захранване на механизмите в промишлени предприятия – предимства и недостатъци	6
7.	Дефинира производствената програма. Описва показателите.	3
8.	Дефинира понятието микроклимат. Познава метеорологичните фактори и изискванията за отоплението на производствените помещения.	3
9.	Решава приложната задача.	20
Всичко:		60

Изпитна тема № 10: Пренасяне и разпределение на електрическа енергия

План-тезис:

- Въздушни електропроводи – приложение, класификация, конструктивни елементи.
- Монтаж на изолатори и проводници. Регулиране на проводниците.
- Схема пръстен – предназначение, предимства, недостатъци. Схема на едностранно и двустранно захранване – приложение, предимства.
- Същност на електроенергийната система. Категории потребители на електроенергия.
- Устройство и класификация на силови трансформатори. Условия за работа в паралел.
- Техническо обслужване на въздушни електропроводни линии – откриване и отстраняване на повреди.
- Мотивацията – важен фактор за успеха на фирмата.
- Действие на електрическия ток върху човешкия организъм.

Примерна приложна задача/казус: Разчитане на ситуационен план и надлъжен профил.

Дидактически материали: Ситуационен план на въздушен електропровод 20 кV и чертеж на надлъжен профил на местността за електропровод 20 кV.

Стр. 102, фиг. 10.1 и стр. 103, фиг. 10.2 (27)

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Дефинира въздушните електропроводи – приложение, класификация, конструктивни елементи.	4
2.	Обяснява начините за монтаж на изолатори и проводници и особеностите при регулиране на проводниците.	6
3.	Разработва схема пръстен и схема на едностранно и двустранно захранване. Обяснява приложението, предимствата и недостатъците.	7
4.	Обяснява същността на електроенергийната система. Различава категориите потребители на електроенергия.	5
5.	Различава елементите и видовете силови трансформатори. Обяснява условията за работа в паралел. Разработва схеми за паралелна работа на силовови трансформатори.	7
6.	Посочва изискванията при техническото обслужване на въздушни електропроводни линии и обяснява начините за откриване и отстраняване на повреди.	5
7.	Описва мотивацията – важен фактор за успеха на фирмата.	3
8.	Познава действието на електрическия ток върху човешкия организъм.	3
9.	Решава приложната задача.	20
Всичко:		60

Изпитна тема № 11: Външно осветление на малко промишлено предприятие

План-тезис:

- Видове сигнално-повиквателни уредби – схеми на свързване, приложими в административни сгради.
- Технологична последователност при монтажа на домофонна уредба.
- Дефектнотокови защиты. Схеми и област на приложение.
- Прожекторно осветление – видове, елементи, избор, приложение.
- Спирачни режими и регулиране на скоростта на асинхронните двигатели.
- Техническо обслужване на токоизправители и акумулаторни уредби.
- Функции на предприемача.
- Изисквания за безопасна работа с ръчни инструменти.

Примерна приложна задача/казус: Да се оразмери светлинният поток на лампа така, че да се осигури осветеност $E = 2 \text{ lx}$, ако заводското улично платно е с ширина 9 m, осветителите са окачени на височина 6,5 m на стълбове, отстоящи един от друг на разстояние 25 m.

Дидактически материали: Каталог с параметри на живачни лампи с високо налягане. Стр.143; табл. П4 и светлоразпределителна крива на осветително тяло стр.101, фиг.5.1 (25)

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Различава видовете сигнално-повиквателни уредби. Разработва схеми на свързване, приложими в административни сгради.	6
2.	Проследява технологичната последователност при монтажа на домофонна уредба.	5
3.	Разработва схеми за дефектнотокови защиты. Обяснява областите на приложение.	7
4.	Различава елементите и видовете прожекторно осветление. Обяснява условията за избор и приложението му.	5
5.	Разработва схеми за спирачни режими и регулиране на скоростта на асинхронните двигатели.	7
6.	Посочва изискванията при техническо обслужване на токоизправители и акумулаторни уредби.	4
7.	Описва функциите на предприемача.	3
8.	Познава изискванията за безопасна работа с ръчни инструменти.	3
9.	Решава приложната задача.	20
Всичко:		60

Изпитна тема № 12: Мълниезащитна уредба

План-тезис:

- Елементи на мълниезащитната уредба. Основни изисквания и правила при изпълнение на мълниезащитна инсталация. Видове защитавани обекти.
- Измерване на преходното съпротивление на заземителите в мълниезащитна инсталация.
- Атмосферни пренапрежения – същност, защитни средства при електрически мрежи за средно напрежение.
- Закрепване на изолаторите към стълбове, свързване на елементите на изолаторните вериги.
- Разединители за високо напрежение – предназначение, класификация, устройство и действие.
- Техническо обслужване на кабелни линии – откриване и отстраняване на повреди.
- Институционални форми на бизнеса – ООД, АД.
- Осигуряване на противопожарен ред в административни сгради.

Примерна приложна задача/казус: Изчислете загубите на напрежение ΔU в захранващата мрежа на осветителна инсталация в цех, ако най-отдалеченият консуматор е на разстояние $L = 50 \text{ m}$, а мощността на най-дългия токов кръг е $P_{\text{изч}} = 3600 \text{ W}$. Захранващият проводник е меден със сечение $s = 2.5 \text{ mm}^2$.

Дидактически материали: Таблица със стойностите на специфичното съпротивление на материалите.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Различава елементите на мълниезащитната уредба. Посочва основните изисквания и правилата при изпълнение на мълниезащитна инсталация при различните видове защитавани обекти.	6
2.	Разработва схеми за измерване на преходното съпротивление на заземителите в мълниезащитна инсталация.	8
3.	Обяснява същността на атмосферните пренапрежения, различава видовете защитни средства при електрически мрежи за средно напрежение.	6
4.	Посочва начините за закрепване на изолаторите към стълбовете и за свързване на елементите на изолаторните вериги.	5
5.	Различава видовете разединители за високо напрежение – предназначението им, устройството и принципа на действие.	4
6.	Посочва изискванията при техническото обслужване на кабелни линии и начините за откриване и отстраняване на повреди.	5
7.	Описва институционалните форми на бизнеса – ООД, АД.	3
8.	Познава изискванията за осигуряване на противопожарен ред в административни сгради.	3
9.	Решава приложната задача.	20
Всичко:		60

Изпитна тема № 13: Заземителна уредба на цех

План-тезис:

- Електрообзавеждане на вентилатори.
- Спирачни режими при постояннотоковите двигатели.
- Инсталации за видеонаблюдение и контрол.
- Трансформаторни постове – предназначение, конструктивни особености, видове.
- Монтаж на заземителен контур – монтаж и свързване на заземяващи проводници, измервания.
- Техническо обслужване на заземителни уредби.
- Финансиране на дейността на предприятието. Източници.
- Общи изисквания по безопасност на труда при заваряване и рязане на металите.

Примерна приложна задача/казус: Да се определят сеченията на проводниците за захранване на токовите кръгове и апартаментното табло, както и предпазители за защитата им при следните данни:

I токов кръг осветление: 8 излаза с обща мощност 1000 W;

II токов кръг контакти : 2 излаза с обща мощност 2500 W;

III токов кръг контакти: 5 излаза с обща мощност 1500 W;

IV токов кръг контакти: 2 излаза с обща мощност 4000 W.

Дидактически материали: Таблицы с данни за избор на проводници с пластмасова изолация и винтови предпазители (25).

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Посочва елементите на електрообзавеждането на вентилатори.	5
2.	Разработва схеми за спирачни режими при постояннотоковите двигатели.	8
3.	Посочва елементите на инсталациите за видеонаблюдение и контрол и начините за изпълнението им.	5
4.	Различава видовете трансформаторни постове, обяснява тяхното предназначение и конструктивните им особености.	5
5.	Посочва необходимите измервания и изискванията при монтаж на заземителен контур.	6
6.	Посочва изискванията за техническо обслужване на заземителните уредби.	5
7.	Описва финансирането на дейността на предприятието. Познава източниците.	3
8.	Познава общите изисквания по безопасност на труда при заваряване и рязане на металите.	3
9.	Решава приложната задача.	20
Всичко:		60

Изпитна тема № 14: Захранващи електрически табла

План-тезис:

- Класификация и приложение на разпределителните табла.
- Класификация на схеми за захранване на електрически инсталации.
- Електрически апарати за защита и управление на осветителните уредби.
- Определяне на електрическите товари и годишния разход на електроенергия за предприятието.
- Монтаж на електрически табла – преди и след монтажни дейности.
- Техническо обслужване на средства за контрол и измерване.
- Кадрово осигуряване на фирмата. Длъжностна характеристика.
- Вентилация на производствените помещения.

Примерна приложна задача/казус: Разчитане на схема на главно табло за захранване на силови консуматори на цех.

Дидактически материали: Схема на главно табло за захранване на силови консуматори на цех.

Стр. 92, фиг. 4.5 (25)

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Различава видовете разпределителни табла и тяхното приложение.	5
2.	Разработва схеми за захранване на електрически инсталации.	7
3.	Различава електрическите апарати за защита и управление на осветителни уредби.	6
4.	Обяснява начините за определяне на електрическите товари и годишния разход на електроенергия за предприятието.	7
5.	Посочва изискванията и особеностите при монтаж на електрически табла – преди и след монтажни дейности.	5
6.	Посочва изискванията за техническо обслужване на средства за контрол и измерване.	4
7.	Познава източниците за кадрово осигуряване на фирмата. Посочва разделите на длъжностната характеристика.	3
8.	Посочва начините за вентилация на производствените помещения.	3
9.	Решава приложната задача.	20
Всичко:		60

Изпитна тема № 15: Трансформатори за ниско напрежение (НН) и високо напрежение (ВН)

План-тезис:

- Въздушни електропроводи – приложение, класификация, конструктивни елементи.
- Свързване на намотките при трифазните трансформатори. Групи на свързване. Специални трансформатори – общи сведения, особености.
- Трансформаторни подстанции – предназначение, видове. Принципни съединителни схеми на уредби за високо напрежение – единична, единична секционирана и двойна шинна система.
- Монтаж на шини към подпорни изолатори.
- Изисквания при изпълнение на аварийно и евакуационно осветление.
- Техническо обслужване на силови трансформатори.
- Стартиране на нов бизнес. Бизнес план.
- Вредни химични производствени фактори.

Примерна приложна задача/казус: Колко трансформатора трябва да се проектират за заводска понижаваша подстанция, ако предприятието е потребител от първа категория? Начертайте схема на захранване и обосновайте отговора си.

Дидактически материали: Каталожни данни за трансформатори за ниско и високо напрежение.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Различава видовете въздушни електропроводи, обяснява тяхното приложение и конструктивни елементи.	6
2.	Разработва схеми за свързване на намотките при трифазните трансформатори, изобразява и обяснява групите на свързване. Посочва особеностите при специалните трансформатори.	7
3.	Различава видовете трансформаторни подстанции. Разработва принципни съединителни схеми на уредби за високо напрежение – единична, единична секционирана и двойна шинна система.	8
4.	Посочва начините за монтаж на шини към подпорни изолатори.	4
5.	Обяснява изискванията при изпълнение на аварийно и евакуационно осветление.	5
6.	Посочва изискванията при техническото обслужване на силови трансформатори.	4
7.	Познава начините за стартиране на нов бизнес. Дефинира бизнес план.	3
8.	Описва влиянието на вредните химични производствени фактори.	3
9.	Решава приложната задача.	20
Всичко:		60

Изпитна тема № 16: Електрически централи

План-тезис:

- Видове електрически централи – енергийни източници, преобразуване на енергията, основни съоръжения.
- Синхронни генератори – устройство, принцип на действие, видове. Видове възбуждане, схеми. Условия за паралелна работа на синхронните генератори.
- Монтаж на шини – предназначение, основни технологични операции.
- Конструктивни елементи на кабелните електропроводни линии. Съхраняване, пренасяне, развиване и полагане на кабел (в изкоп – подготовка на трасето, минимални допустими разстояния).
- Изисквания при изпълнение на аварийно и евакуационно осветление.
- Техническо обслужване на силови уредби – измерване на техническите параметри.
- Инвестиране в предприятието. Видове инвестиционни проекти.
- Организация и задачи на противопожарната охрана.

Примерна приложна задача/казус: По електрическата мрежа с напрежение 220 V и честота 50 Hz се пренася мощност $P = 22 \text{ kW}$. Сравнете пренасянето на активната мощност при $\cos \varphi = 1$ и $\cos \varphi = 0.5$. Коя е причината за влошаване на $\cos \varphi$?

Дидактически материали: Принципни схеми на електрически централи.

Стр. 91 фиг. 2.3, стр. 93 фиг. 2.5, стр. 96 фиг. 2.7, стр. 97 фиг. 2.8, стр. 100 фиг. 2.9

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Различава видовете електрически централи, основните съоръжения и енергийните източници. Обяснява начините за преобразуване на енергията.	6
2.	Различава видовете синхронни генератори. Обяснява устройството им, принципа на действие и условията за паралелна работа. Разработва схеми за пускане и работа в паралел.	8
3.	Посочва изискванията и основните технологични операции при монтажа на шини.	4
4.	Различава конструктивните елементи на кабелните електропроводни линии. Обяснява начините за съхраняване, пренасяне, развиване и полагане на кабел (в изкоп – подготовка на трасето, минимално допустими разстояния).	6
5.	Посочва изискванията при изпълнение на аварийно и евакуационно осветление.	5
6.	Обобщава начините за измерване на техническите параметри при обслужване на силови уредби.	5
7.	Познава видовете инвестиционни проекти и инвестиране в предприятието.	3
8.	Описва организацията и задачите на противопожарната охрана.	3
9.	Решава приложната задача.	20
Всичко:		60

Изпитна тема № 17: Електрически двигатели за постоянен ток

План-тезис:

- Принципно устройство и действие на постояннотоковите двигатели. Видове машини за постоянен ток. Реакция на котвата, искрене, комутация.
- Топлинни преходни процеси. Избор на електрически двигател по мощност при повторно-кратковременен режим на работа.
- Защитно зануляване.
- Изработване на фундамент и монтаж на електрическия двигател.
- Схеми на електрозахранване съобразно начина на свързване на звездния център към земя – TN-C, TN-S, TN-C-S.
- Техническо обслужване на електрическите двигатели.
- Същност на предприемачеството. Личностни качества на предприемача.
- Ергономични изисквания към машини, съоръжения, технологичен процес и работно място.

Примерна приложна задача/казус: Да се изчислят съпротивленията на пусков резистор по графичен метод на двигател за постоянен ток с независимо възбуждане, който има следните технически данни: $P_n = 14 \text{ kW}$; $U_n = 220 \text{ V}$; $I_{ан} = 76 \text{ A}$; $n_n = 1800 \text{ min}^{-1}$.

Дидактически материали: Каталожни данни на двигатели за постоянен ток.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Различава видовете машини за постоянен ток. Обяснява принципното устройство и действието на постояннотоковите двигатели, реакцията на котвата, искренето и комутацията.	6
2.	Обяснява топлинните преходни процеси. Представа графично и аналитично избора на електрически двигател по мощност при повторно-кратковременен режим на работа.	7
3.	Обяснява начините на защитно зануляване.	5
4.	Посочва изискванията при изработването на фундамент и начините на монтаж на електрическите двигатели.	5
5.	Разработва и обяснява схеми на електрозахранване съобразно начина на свързване на звездния център към земя – TN-C, TN-S, TN-C-S.	7
6.	Посочва изискванията при техническото обслужване на електрически двигатели.	4
7.	Познава същността на предприемачеството. Описва личностните качества на предприемача.	3
8.	Описва ергономичните изисквания към машини, съоръжения, технологичен процес и работно място.	3
9.	Решава приложната задача.	20
Всичко:		60

Изпитна тема № 18: Електрически апарати за ниско напрежение (НН)

План-тезис:

- Видове електрически апарати. Техническа характеристика. Степен на защита.
- Избор на предпазители.
- Специални инсталации за рекламно осветление.
- Елементи на електрическите инсталации за ниско напрежение.
- Изисквания към монтажа и експлоатацията на електрическите апарати за ниско напрежение. Подготовка за монтаж и прегледи.
- Видове ремонтни дейности.
- Правен статут на предприятието. Видове предприятия.
- Общи изисквания по безопасност на труда при експлоатацията на електрически уреди и съоръжения.

Примерна приложна задача/казус: Да се определи броят на необходимите осветителни тела и начинът на разположението им за малък промишлен цех с размери $a = 12\text{ m}$, $b = 24\text{ m}$, височина $h = 5\text{ m}$ и височина на окачване над изчислителната повърхност $H = 4\text{ m}$. Таванът и стените са бели. Цехът изработва детайли и възли за микродвигатели – машините са с монтирано местно осветление. Работата е със средна точност. Контрастът е среден, фонът е тъмен. Напрежението е 220 V с честота 50 Hz .

Дидактически материали: Стр. 304 табл. 35, стр. 314 табл. 37, стр. 316 табл. 38 (28) и технически данни на луминесцентни лампи и осветителни тела.

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Различава видовете електрически апарати и определя техническите им параметри.	5
2.	Представя аналитично и обяснява избора на предпазители.	7
3.	Обяснява изискванията за направа на специални инсталации за рекламно осветление.	5
4.	Различава видовете елементи на електрическите инсталации за ниско напрежение.	5
5.	Посочва изискванията към монтажа и експлоатацията на електрическите апарати за ниско напрежение. Обяснява подготовката за монтаж и прегледи.	7
6.	Различава видовете ремонтни дейности.	5
7.	Описва правния статут на предприятието. Познава видовете предприятия.	3
8.	Познава общите изисквания по безопасност на труда при експлоатацията на електрически уреди и съоръжения.	3
9.	Решава приложната задача.	20
Всичко:		60

IV. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания

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

Изпитът по практика на професията и специалността се състои в демонтиране, идентифициране на частите и дефектация, измерване, откриване на повреди, ремонт и монтиране на електрическа апаратура и електроинсталационни изделия, изработване на различни видове инсталации и схеми за управление на постояннотокови и променливотокови двигатели.

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

Индивидуалните практически задания се изготвят от комисията за провеждане и оценяване на изпита по практика в училището/обучаващата институция. Броят на изготвените задания трябва да бъде поне с един повече от броя на явяващите се в деня на изпита. Всеки обучаван изтегля индивидуалното си практическо задание, в което веднага саморъчно написва трите си имена.

2. Критерии за оценяване

За всяко индивидуално практическо задание комисията по провеждане и оценяване на изпита по практика, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция, разработва показатели по критериите, определени в таблицата.

№	КРИТЕРИИ	ПОКАЗАТЕЛИ	Максимален брой точки	Тежест
1.	Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда. <i>Забележка: Този критерий няма количествено изражение, а качествено. Ако обучаваният по време на изпита създава опасна ситуация, застрашаваща собствения му живот или живота на други лица, изпитът се прекратява и на обучавания се поставя оценка слаб (2).</i>	1.1. Избира и използва правилно лични предпазни средства. 1.2. Употребява правилно предметите и средствата на труда по безопасен начин. 1.3. Разпознава опасни ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа; дефинира и спазва предписания за своевременна реакция. 1.4. Описва дейностите за опазване на околната среда, свързани с изпитната му работа, включително почистване на работното място.		да/не
2.	Ефективна организация на работното място.	2.1. Поддържа рационално инструментите/пособията и материалите, като осигурява удобство и точно спазване на технологията.	1	4

		2.2. Употребява целесъобразно материалите. 2.3. Работи с равномерен темп за определено време.	2 1	
3.	Спазва изискванията на правилниците, наредбите и предписанията.	3.1. Спазва изискванията на правилниците, наредбите и предписанията, свързани с изпитното задание (материали, инструменти, лични предпазни средства).	5	5
4.	Правилен подбор на материали, електроинсталационни изделия и инструменти съобразно конкретното задание.	4.1. Преценява типа и вида на необходимите материали, детайли и инструменти, необходими според изпитното задание. 4.2. Подбира правилно количеството и качеството на необходимите материали, детайли и инструменти.	3 3	6
5.	Спазва технологичната последователност на операциите според практическото изпитно задание.	5.1. Спазва технологичната последователност в процеса на работа.	5	5
6.	Качество и изчерпателност на изпълнението на практическото изпитно задание.	6.1. Всяка завършена операция съответства на изискванията на съответната технология. 6.2. Крайното изделие съответства на зададените технически параметри. 6.3. Изпълнява задачата в поставения срок.	5 10 5	20
7.	Самоконтрол и самопроверка на изпълнението на практическото изпитно задание.	7.1. Осъществява операционен контрол при избора на материали, изделия и инструменти и при изпълнение на конкретни дейности. 7.2. Контролира техническите показатели – текущо и на готовото изделие според заданието. 7.3. Оценява резултатите, взема решение и отстранява грешките. 7.4. Прави оптимален разчет на времето за изпитното задание.	3 3 3 1	10
8.	Защита на извършения монтаж и качествата на изработената електрическа уредба.	8.1. Може да представи и обоснове изпълнението на практическото задание.	10	10
Общ брой точки			60	

Посочва се максималният брой точки, които се поставят при пълно, вярно и точно изпълнение на показателя. Те са в съответствие с посочените в Държавното образователно изискване за придобиване квалификация по професията **Електротехник**.

V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

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

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

Цифрова оценка = общият брой точки от всички критерии : 10

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

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

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

VI. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Ангелова, Л. Обработка на материали 10 клас. Нови знания, С., 2006.
2. Гроздева, М. Електротехнически материали 9 клас. Нови знания, С., 2004.
3. Бойчева, В., М. Куртева. Електротехническо чертане 10 клас. Нови знания, С., 2006.
4. Боткова, Л., А. Ахилеева. Електромонтажна учебна практика 11 клас. Нови знания, С., 2006.
5. Ваклинов А., Божков Л. Електрическа част на електрически централи и подстанции. Техника, С., 1992.
6. Захариев В. Монтаж и експлоатация на мрежи и уредби за високо напрежение. Техника, С., 1993.
7. Миленкова А. Здравословни и безопасни условия на труд. Нови знания, С., 2005.
8. Панайотов В., П. Панайотова. Електрически измервания. С., Техника, 2004.
9. Овчарова М., Ю. Георгиева. Електрически инсталации 11 клас, Нови знания, С., 2006.
10. Цанев, Ц., П. Василева. Монтаж и експлоатация на електрообзавеждането на промишлени предприятия. С., Сиела, 1998.
11. Наредба 3 от 9 юни 2004 г. за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии, ДВ, бр. 91 и 92 от 2004 г.
12. Наредба 4 от 14 август 2003 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на електрически уредби в сгради, ДВ, бр. 76 от 2003 г.
13. Наредба № 4 за техническа експлоатация и монтаж на енергообзавеждането, ДВ, бр. 99 от 2004 г.
14. Правилник за безопасност и здраве при работа по електрообзавеждането с напрежение до 1000 V , ДВ, бр. 21 от 2005 г.
15. Правилник за устройство на електрически уредби (ПУЕУ). Техника, С., 2005.
16. Правилници, наредби, каталози, проспекти, стандарти, технологична и конструктивна документация, свързани с конкретната работа
17. Авторски колектив. Справочник на енергетика. Техника, С., 2001.
18. Авторски колектив. Наръчник по осветителна техника, I и II том. Техника, С., 1977.
19. Гроздева М., Електроенергетика. Нови знания. София, 2005.
20. Николова Е., М. Люцканова. Електрически машини и апарати. Просвета, С., 2003.

21. Личев А., М. Люцканова. Електрически машини и апарати. Техника, С., 1991.
22. Матраков Б. и колектив. Електрически измервания. Техника, С., 2005.
23. Петрунова, Н., Ц. Цанев, Ст. Стоянов. Електрообзавеждане на промишлени предприятия. Техника. С., 1991.
24. Цанев, Ц., Ст. Стоянов. Електрозадвижване на производствени агрегати. Техника, С., 1990.
25. Рашков, А., И. Златенов. Проектиране на електрически уредби и електрообзавеждане на производствени механизми. Техника. С., 1992.
26. Градинарова, А., П. Василева. Електрически инсталации, мрежи и уредби. Техника, С., 1994.
27. Рашков, А., М. Джинева. Машинно и електротехническо чертане. Техника, С., 1992.
28. Петков, Л. Електроматериалознание и електрически инсталации с проектиране. Техника, С., 1991.
28. Информация от Интернет.

VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ

1. инж. Дияна Николова – ПГМЕТ „Ген. Иван Бъчваров”, гр. Севлиево
2. инж. Даниела Димова – ПГМЕТ „Ген. Иван Бъчваров”, гр. Севлиево

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

а) Примерен изпитен билет

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

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

по професията 522010 Електротехник

специалността 5220109 Електрически инсталации

Изпитен билет №.....

Изпитна тема:
(изписва се точното наименование на темата)

План-тезис:
.....
.....

Приложна задача:
.....

Описание на дидактическите материали:.....

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

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

б) Примерно индивидуално практическо задание

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

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

по професията 522010 Електротехник

специалността 5220109 Електрически инсталации

И н д и в и д у а л н о п р а к т и ч е с к 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 изработи електрическо табло за пускане на асинхронен двигател с навит ротор с две степени на пусковото съпротивление.

(вписва се темата на изпитното задание)

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

Начертайте схема за пускане на асинхронен двигател с навит ротор с две степени на пусковото съпротивление. Изчислете стойностите на пусковите резистори (по зададени каталожни данни). Изберете необходимите елементи, апарати и подходящи инструменти. Изработете таблото и направете проверка за неговата годност и безопасност.

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)