



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
МИНИСТЪР

ЗАПОВЕД

№ РД 09-14 / 04.01.2008 г.

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

УТВЪРЖДАВАМ

Национална изпитна програма за провеждане на държавни изпити за придобиване на втора степен на професионална квалификация за професия код **522020 ЕЛЕКТРОМОНТЪОР**, специалност код **5220204 ЕЛЕКТРООБЗАВЕЖДАНЕ НА ПРОИЗВОДСТВОТО** 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 ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

	Код по СПОО	Наименование
Професионално направление	522	ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕНЕРГЕТИКА
Професия	522020	ЕЛЕКТРОМОНТЪОР
Специалност	5220204	ЕЛЕКТРООБЗАВЕЖДАНЕ НА ПРОИЗВОДСТВОТО

Утвърдена със заповед № РД 09-14 / 04.01.2008 г.

София, 2008 година

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Националната изпитната програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и по практика за придобиване **втора** степен на професионална квалификация по професията код **522020 Електромонтьор**, специалност код **5220204 Електрообзавеждане на производството** от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Целта на настоящата национална изпитна програма е да определи единни критерии за оценка на професионалните компетенции на обучаваните, изискващи се за придобиване **втора** степен по изучаваната професия код **522020 Електромонтьор**, специалност код **5220204 Електрообзавеждане на производството**.

Националната изпитната програма е разработена във връзка с чл. 36 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО) в съответствие с Държавното образователно изискване (ДОИ) за придобиване квалификация по професията код **522020 Електромонтьор**, специалност код **5220204 Електрообзавеждане на производството**, обнародвано в ДВ, бр. 11/10.02.2004 г.

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

II. СЪДЪРЖАНИЕ НА НАЦИОНАЛНАТА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

Настоящата национална изпитна програма съдържа:

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

III. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА

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

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

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

Изпитна тема 1: Осветителни инсталации

План-тезис: Характеристика и предназначение. Видове. Елементи на осветителните инсталации. Луминесцентна лампа. Схема на осветител с девиаторни ключове. Монтаж на вътрешни електрически инсталации с тръби. Техническо обслужване на вътрешни електрически инсталации. Здравословни и безопасни условия на труд. Правов и стопански статут на предприятието.

Приложна задача: Лампа с нажежаема жичка има мощност 100 W и светлинен добив 20 lm/W. Осветява стая с размери 5 на 3,5 m. Определете: светлинния поток на лампата и осветеността на помещението.

Дидактически материали:

–Л[3],Л[7],Л[9], Л[10]

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва осветителните инсталации.	5
2.	Обяснява принципът на действие на луминесцентна лампа.	6
3.	Начертава схема за управление на осветител с девиаторни ключове.	5
4.	Описва монтажните операции за вътрешни инсталации с тръби.	10
5.	Описва техническото обслужване на вътрешни инсталации.	10
6.	Обяснява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна охрана и опазване на околната среда при монтажа, ремонта и експлоатацията на вътрешни инсталации с тръби.	6
7.	Описва правовия и стопански статут на предприятието.	6
8.	Решава приложната задача.	12
Всичко:		60

Изпитна тема 2: Битови електрически инсталации

План–тезис: Класификация на битовите електрически инсталации. Предназначение и особености. Мълниезащитна инсталация – устройство, принцип на действие, видове. Схема на стълбищно осветление с автомат (4 етажна сграда). Монтаж на инсталация с мостов проводник. Електроинсталационни изделия за вътрешни инсталации. Организация, охрана на труда и електробезопасност при монтажа и експлоатацията на електрически табла в жилищна сграда. Трудов договор, организация и заплащане на труда.

Приложна задача: Осветлението в помещение е изпълнено с лампи с нажежаема жичка: 6 лампи по 100 W и 4 лампи по 60 W. Определете тока и изберете проводник и предпазител за еднофазния ток кръг.

Дидактически материали:

– Л[3], Л[7], Л[9], Л[10]

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва и класифицира битовите електрически инсталации.	5
2.	Описва и обяснява действието на мълниезащитна инсталация.	5
3.	Начертава схема на стълбишно осветление с автомат и обяснява принципът ѝ на действие.	7
4.	Описва последователността на монтажните операции за изработване на електрическата инсталация.	8
5.	Класифицира и описва електроинсталационните изделия, използвани при направа на вътрешни инсталации.	5
6..	Описва организацията, охраната на труда и електробезопасността при монтаж и ремонт на електрически табла в жилищна сграда.	12
7.	Изяснява същността на трудовия договор, организацията и заплащането на труда.	6
8.	Решава приложната задача.	12
Всичко:		60

Изпитна тема 3: Промислени осветителни инсталации

План–тезис: Открити електрически инсталации с тръби – обща характеристика и елементи. Монтаж на открити електрически инсталации с тръби. Живачни и натриеви лампи – конструктивни особености, технически параметри, предимства и недостатъци. Монтаж на електрически осветителни табла. Техническо обслужване на осветителна уредба. Техника на безопасност при работа на височина и оказване на първа помощ при фрактура на кости. Взаимовръзка между спестявания и инвестиции.

Приложна задача: Монтажен цех с размери 30 x 30 m се осветява с живачна лампа с мощност 250 W, окачена на височина 6,5 m. Определете максималната и минималната осветеност.

Дидактически материали:

– Л[2], Л[3], Л[7], Л[9], Л[10]

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва откритите инсталации с тръби.	5
2.	Описва технологичната последователност за монтаж на открита инсталация с тръби.	10
3.	Описва живачни и натриеви лампи. Сравнява лампите по конструкция, технически параметри, област на приложение и качества.	5
4.	Описва вида и последователността на монтажните операции при направа на цехово табло за осветление.	8
5.	Описва техническото обслужване на осветителна уредба в промишлено предприятие.	8
6.	Описва и аргументира изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия и противопожарна безопасност, работа на височина и оказване на първа помощ при счупване на кости.	6
7.	Изяснява същността на взаимовръзката между спестяванията и инвестициите.	6
8.	Решава приложната задача.	12
Всичко:		60

Изпитна тема 4: Силови електрически инсталации в производството

План–тезис: Електрически инсталации с кабел – общо описание и начини за полагане. Монтаж на вътрешни кабелни инсталации открито и скрито. Класификация на общопрмишлените механизми. Принцип на действие и режими на работа на асинхронен двигател с късосъединен ротор. Монтаж на малки и средни електрически двигатели. Техника на безопасност при монтажа на двигателите. Оказване на първа помощ при наранявания. Данъчна система: видове данъци според обекта и формата на облагане.

Приложна задача: Начертайте радиална, магистрална и комбинирана схема на захранване на група от 10 консуматора от цехово разпределително табло..

Дидактически материали:

– Л[3], Л[7], Л[9], Л[10], Л[11]

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва кабелните електрически инсталации.	5
2.	Описва последователността на монтаж и особеностите при открито и скрито полагане на кабел.	10
3.	Класифицира общопрмишлените механизми.	5
4.	Описва действието на асинхронния двигател и обяснява пускането, спирането, реверсирането и регулирането на честотата му.	8
5.	Описва монтажните операции на малки и средни двигатели с различни начини на закрепване и предавателни механизми.	8
6.	Описва изискванията по техника на безопасност при монтаж на двигатели.	6
7.	Изяснява същността на данъчната система; описва видовете данъци според обекта и формата на облагане.	6
8.	Решава приложната задача.	12
Всичко:		60

Изпитна тема 5: Защитни електрически инсталации

План–тезис: Класификация на специалните електрически уредби. Защитно заземяване и зануляване на електрическите уредби – схеми на свързване TN-S, TN-C, TN-C-S, TT и IT, принцип на действие и област на приложение. Къси съединения. Монтаж на заземителни уредби. Техническо обслужване и ремонт на вътрешните инсталации. Здравословни и безопасни условия и електробезопасност при работа в производството. Трудов договор, организация и заплащане на труда.

Приложна задача: Определете работният ток на трифазен асинхронен двигател, свързан в звезда и захранен от източник с линейно напрежение 380 V, при мощност 3,5 kW и $\cos \varphi = 0,75$.

Дидактически материали:

– Л[3], Л[7], Л[9], Л[10]

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Класифицира специалните електрически уредби и ги описва общо.	5
2.	Описва защитното заземяване и зануляване като предпазни мероприятия. Начертава схеми на свързване, изяснява принципът на действието им и ги сравнява.	10
3.	Описва процесите при късо съединение. Класифицира видовете къси съединения.	5
4.	Описва последователността при монтаж на заземителни уредби и особеностите при вътрешните и външни изпълнения.	8
5.	Описва дейностите при техническо обслужване и ремонт на различни вътрешни инсталации; общи и специфични дейности.	8
6.	Описва изискванията за здравословни и безопасни условия на труд в производствени помещения с електрически уредби.	6
7.	Изяснява същността на трудовия договор, организацията и заплащането на труда.	6
9.	Решава приложната задача.	12
Всичко:		60

Изпитна тема 6: Въздушно електроснабдяване

План–тезис: Пренасяне и разпределение на електрическата енергия. Елементи на въздушните линии. Монтаж на въздушни линии с напрежение до 35 kV. Електрически подстанции – обща характеристика и видове. Електрически апарати за управление и защита, използвани в подстанциите. Техническо обслужване на въздушните линии. Здравословни и безопасни условия при монтаж на въздушни линии. Пазар и видове пазари.

Приложна задача: Районно осветление, изпълнено с 15 броя живачни лампи с мощност 250 W, е захранено еднофазно, с напрежение 220 V. Изчислете необходимото сечение на проводника за токовия кръг. Приемете, че $\cos \varphi = 0,5$.

Дидактически материали:

– Л[3], Л[6], Л[7], Л[12], Л[13]

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Обяснява принципа на пренасяне и разпределение на електрическата енергия.	5
2.	Описва елементите на въздушните линии..	5
3.	Описва последователността при монтаж на въздушни електроснабдителни линии.	7
4.	Описва предназначението, устройството и видовете подстанции.	5
5.	Описва автоматични и неавтоматични апарати за високо напрежение, използвани в подстанциите, назовава техническите им параметри.	6
6.	Описва дейностите при техническото обслужване на въздушни линии.	8
7.	Описва здравословните и безопасни условия при монтаж на въздушни линии и оказване на първа помощ при падане от високо.	6
8.	Обяснява същността на пазара и на видовете пазари.	6
9.	Решава приложната задача.	12
Всичко:		60

Изпитна тема 7: Кабелни електропроводни линии

План–тезис: Електроенергийна система. Консумация на електрическа енергия. Кабелни електропроводни линии – обща характеристика и област на приложение. Елементи на кабелните електропроводи. Монтаж на кабелни линии в различни съоръжения. Техническо обслужване и ремонт на кабелните линии. Техника на електробезопасност при обслужване и лични предпазни средства. Парично-кредитна политика на страната.

Приложна задача: Кабел със сечение $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ и допустим ток 26 А захранва цехово табло при напрежение $U_{\phi} = 220 \text{ V}$. Определете допустимата мощност на товара.

Дидактически материали:

– Л[3], Л[6], Л[7], Л[10]

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва електроенергийната система и изяснява ролята ѝ за икономиката на страната.	5
2.	Описва общите характеристики на консуматорите на електрическа енергия. Описва видовете и категориите консуматори.	5
3.	Описва кабелните линии, техните елементи и характерни показатели. Сравнява кабелните с въздушните линии по отношение областта на приложението им.	6
4.	Описва последователността при монтаж на кабелни линии в изкоп, канал, тунел и колектор.	10
5.	Описва дейностите при техническа експлоатация и ремонт на кабелни линии.	10
6.	Описва изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия и противопожарна безопасност при обслужване на кабелни линии и личните предпазни средства.	6
7.	Обяснява същността на парично-кредитната политика на страната..	6
9.	Решава приложната задача.	12
Всичко:		60

Изпитна тема 8: Електрически машини за променлив ток

План–тезис: Предназначение, устройство и видове електродвигатели за променлив ток. Пускане на асинхронен двигател с фазов ротор – схема и развъртане. Спирачни режими на асинхронния двигател. Монтаж на големи машини. Видове механични повреди при машините. Техника на безопасност и охрана на труда при монтаж на електрически двигатели. Финансиране и инвестиране в предприятията.

Приложна задача: Трифазен асинхронен двигател има мощност 7,5 kW и ток 25 А при свързване в звезда. Определете какъв ще бъде тока при свързване в триъгълник.

Дидактически материали:

– Л[7], Л[10], Л[11]

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Обяснява предназначението, описва устройството и видовете електродвигатели.	10
2.	Начертава схема за пускане на асинхронния двигател с фазов ротор и обяснява развъртането му.	6
3.	Описва възможните спирачни режими.	5
4.	Описва последователността на монтажа на големите машини.	10
5.	Описва видовете механични повреди в машините.	5
6.	Описва дейностите за осигуряване на безопасни и здравословни условия на труд при монтаж на машините.	6
7.	Изяснява същността на финансирането и инвестирането в предприятията.	6
8.	Решава на приложната задача.	12
Всичко:		60

Изпитна тема 9: Електрически машини за постоянен ток

План–тезис: Предназначение, устройство, принцип на действие и видове машини за постоянен ток. Динамично спиране на двигател с независимо възбуждане. Възможност за работа в четирите квадранта на зависимостта $M = f(n)$. Монтаж на малки и средни двигатели. Ремонт на колектора на машините. Електробезопасност при техническото обслужване на машините. Банково кредитиране на предприятията.

Приложна задача: Начертайте схема за пускане на двигател за постоянен ток с 2 пускови съпротивления и с управление във функция от времето.

Дидактически материали:

– Л[3], Л[7], Л[10], Л[11]

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението, устройството, принципа на действие и видовете постояннотокови машини.	6
2.	Начертава схема на свързване и механична характеристика на динамичното спиране; обяснява процесите.	5
3.	Описва работата в четирите квадранта чрез т. нар. ”реверсивен четириъгълник”.	5
4.	Описва последователността на операциите при монтаж на малки и средни двигатели и различни предавки и коментира последиците от неспазването ѝ.	10
5.	Описва ремонтните операции на колектора и коментира последиците от неспазването им.	10
6.	Описва изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия при техническо обслужване на машините.	6
7.	Изяснява същността на банковото кредитиране на предприятията..	6
8.	Решава приложната задача.	12
Всичко:		60

Изпитна тема 10: Електрически апарати

План–тезис: Класификация на електрическите апарати. Неавтоматични апарати за ниско напрежение – видове, устройство, явления в контактната система, предназначение. Силово табло за захранване на двигатели и начертване на схема за 5 двигателя. Монтаж на защитни и комутационни апарати в цеховите табла. Видове повреди на апаратите. Изисквания по техника на безопасност при монтаж и обслужване на силовите табла. Видове търговци и търговски дружества.

Приложна задача: Изчислете тока за избор на предпазител, защитаващ осветителен токов кръг с мощност 850 W при еднофазно захранване.

Дидактически материали:

– Л[7], Л[9], Л[10], Л[13]

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Класифицира електрическите апарати.	5
2.	Описва действието и параметрите на различните видове неавтоматични апарати за управление и защита..	6
3.	Начертава и обяснява на схемата на двигателно табло.	10
4.	Описва дейностите при монтаж на електрическите апарати в цехови табла.	10
5.	Описва видовете повреди на апаратите и коментира последиците от ненамесата за отстраняването им.	5
6.	Описва изискванията по техника на безопасност при монтаж и обслужване на силовите табла.	6
7.	Обяснява същността на видовете търговци и търговски дружества.	6
8.	Решава приложната задача.	12
Всичко:		60

Изпитна тема 11: Трансформатори

План–тезис: Трансформатори – устройство, принцип на действие, видове. Групи на свързване на силови трифазни трансформатори. Приложение на трансформаторите в енергетиката. Монтаж на силов трансформатор. Техническо обслужване на трансформаторите. Техника на електробезопасност и противопожарна охрана при ремонт на трансформатор. Размяна на стоки и услуги.

Приложна задача: Силов понижаващ трансформатор с напрежения 20/0,4 kV има пълна мощност 630 kVA. Определете допустимият ток на ниската страна, ако реактивната мощност е 310 kVA_r.

Дидактически материали:

– Л[7], Л[9], Л[10], Л[13]

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва устройството, принципа на действие и видовете трансформатори.	6
2.	Начертава и обяснява схеми за групите на свързване.	5
3.	Изяснява приложението на трансформаторите в енергетиката.	5
4.	Описва последователността на монтажните операции.	10
5.	Описва дейностите по техническото обслужване.	10
6	Описва и аргументира изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия и противопожарна безопасност при ремонт на трансформатор.	6
7	Изяснява същността на размяната на стоки и услуги.	6
8.	Решава приложната задача.	12
Всичко:		60

Изпитна тема 12: Производство на електрическа енергия

План–тезис: Принцип на действие на синхронния генератор. Електроенергийна система. Консумация на електроенергия. Електрически централи – видове и особености. Монтаж на разпределителна уредба с напрежение до 35 kV. Техническо обслужване на генераторите. Действие на електрически ток върху човешкия организъм и оказване на първа помощ при пострадал от електрически ток. Колебания в икономиката.

Приложна задача: Измерено е преходно съпротивление на заземител на електрическо табло 40 Ω в новостроящ се цех. Направете изводи и посочете какви допълнителни мероприятия са необходими преди узаконяването на обекта.

Дидактически материали:

– Л[7], Л[9], Л[10], Л[12], Л[13]

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва действието на синхронен генератор. Изяснява обратимостта на електрическите машини.	5
2.	Описва електроенергийна система – начертава принципна схема и изясняване на ролята ѝ.	5
3.	Обяснява режимите на работа на консуматорите и начертава товаров график.	5
4.	Описва електрическите подстанции.	5
5.	Описва монтажните операции при строителство на заводски подстанции.	8
6.	Описва дейностите по техническото обслужване на заводските подстанции и посочва последиците от неспазването ѝ.	8
7	Описва действието на електрически ток върху човешкия организъм, обяснява пораженията и описва действията при оказване на първа помощ.	6
8.	Изяснява колебанията в икономиката.	6
9.	Решава приложната задача.	12
Всичко:		60

Изпитна тема 13: Електрически табла в жилищни и административни сгради.

План–тезис: Електрически табла – класификация по предназначение, конструкция и начин на монтаж. Електрически табла използвани в жилищни и административни сгради – конструкция, изисквания към изпълнението им и начина на монтаж. Устройство, технически параметри и монтаж на електрически апарати в таблата – предпазители, автоматични прекъсвачи, дефектнотокова защита, катодни отводители. Понятия за главна захранваща линия, захранваща линия, токов кръг и излаз. Схеми захранващи електрическите табла – видове, предимства, недостатъци, приложение. Принципни схеми на главно разпределително, етажно и апартаментно табло. Защитни мероприятия осигуряващи безопасна работа и обслужване на електрическите табла. Конкуренция и видове конкуренция.

Приложна задача: Начертайте разположението на електрическите апарати и опроводяването им в апартаментно табло с 4 токови кръга защитени с автоматични прекъсвачи, като единият е с вградена дефектнотокова защита, и трипроводна система на заземяване TN-S.

Дидактически материали:

– Л[3], Л[7], Л[9], Л[10], Л[13]

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Класифицира електрическите табла по посочените признаци.	5
2.	Описва конструктивните видове електрически табла в жилищни и административни сгради, изискванията към изпълнението им и начина на монтаж.	5
3.	Описва устройството на електрическите апарати в електрически табла, изброява технически им параметри, обяснява предназначението им и изискванията за монтаж.	8
4.	Дефинира понятията главна захранваща линия, захранваща линия, токов кръг и излаз.	5
5.	Сравнява предимствата и недостатъците на захранващите схеми на електрическите табла.	5
6.	Начертава принципните схеми на главно разпределително, етажно и апартаментно табло.	8
7.	Описва и аргументира защитните мероприятия осигуряващи безопасна работа и обслужване на електрическите табла.	6
8.	Изяснява същността на конкуренцията и видовете конкуренция.	6
9.	Решава приложната задача.	12
Всичко:		60

Изпитна тема 14: Електрически табла в промишлени предприятия

План–тезис: Електрически табла използвани в промишлени предприятия – конструкция, организация, изисквания за монтаж и последици от неспазването им. Изолатори и шини в електрически табла – предназначение, подготовка, изисквания за монтаж. Апаратура за управление и защита: контактори, релета, предпазители, автоматични прекъсвачи, лостови включватели – устройство, видове, технически параметри, подготовка и изисквания за монтаж. Принципна и монтажна схема за управление и защита на асинхронен двигател – анализ, съдържание. Техническа безопасност при работа с електромонтьорски и шлосерски инструменти. Институционални форми на бизнеса.

Приложна задача: Определете тока за избор на разединител в двигателно табло, захранващо група двигатели с мощност 35 kW и напрежение 380 V, ако средният $\cos \varphi$ е 0,87, при трифазно захранване.

Дидактически материали:

– Л[3], Л[7], Л[9], Л[10],], Л[11], Л[13]

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва конструктивните видове електрически табла в промишлено предприятие.	5
2.	Описва организацията и начина на монтаж на електрическите табла.	5
3.	Описва устройството на видовете електрически апарати, шини и изолатори, монтирани в електрическите табла.	6
4.	Описва изискванията към монтажа и анализира последиците от неспазването им.	10
5.	Начертава принципна и монтажна схема за управление и защита на силов консуматор и ги анализира.	10
6.	Описва и аргументира правилата за техническа безопасност при работа с електромонтьорски и шлосерски инструменти и оказване на първа помощ при наранявания.	6
	Описва институционалните форми на бизнеса.	6
7.	Решава приложната задача.	12
Всичко:		60

Изпитна тема 15: Заводски подстанции и трафопостове

План–тезис: Класификация на подстанциите. Особенности на заводските трафопостове. Компенсиране на реактивната мощност. Монтаж на заводски подстанции с напрежение до 35 kV. Ремонт на маломаслен прекъсвач с напрежение 35 kV. Лични предпазни средства, използвани при техническото обслужване и ремонта в заводски подстанции. Пазар и видове пазари.

Приложна задача: Предприятие работи на две смени с продължителност на смяната 8 часа и има годишен разход 1 200 000 kWh. Изчислете необходимата мощност на кондензаторните батерии за постигане на $\cos \varphi = 0,93$. При изчисленията да се приеме $\alpha = 0,65$ и $T_r = 4500$ h.

Дидактически материали:

– Л[6], Л[7], Л[10],], Л[12], Л[13]

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Класифицира подстанциите.	5
2.	Описва заводските трафопостове и сравнява техните показатели с подстанциите.	5
3.	Изяснява принципа на компенсирането на реактивната мощност.	6
4.	Описва последователността при монтаж на заводски подстанции с напрежение до 35 kV и коментира последиците от неспазването им.	10
5.	Описва ремонтните операции на маломаслен прекъсвачи в тяхната последователност и коментира последиците от неспазването им.	10
6.	Описва личните предпазни средства за безопасна работа в заводските подстанции.	6
7.	Изяснява същността на пазара и видовете пазари.	6
8.	Решава приложната задача.	12
Всичко:		60

Изпитна тема 16: Релейно-контакторно управление на задвижванията

План–тезис: Механика на електрическите задвижвания. Механични характеристики на асинхронен двигател с навит ротор. Апарати за автоматично управление на задвижванията. Монтаж на кранови и подедни механизми. Изисквания за електробезопасна работа при експлоатация на крановете. Организация, структура и управление на производството.

Приложна задача: Начертайте схема за управление на подеден кранов двигател с 3 степени и командоконтролер.

Дидактически материали:

– Л[3], Л[7], Л[10],], Л[11], Л[13]

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва механична система двигател-работен механизъм.	5
2.	Описва в аналитичен и графичен вид механичните характеристики на асинхронния двигател.	6
3.	Описва апаратите за автоматично управление.	5
4.	Описва монтажните дейности при кранови и подедни механизми и коментира последиците от неспазването им.	10
5.	Изяснява изискванията за електробезопасност при експлоатация на заводските кранове.	5
6.	Описва дейностите за монтаж и техническо обслужване на кондензаторни уредби.	5
7.	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия при експлоатация и обяснява последиците от неспазването им.	6
8.	Изяснява организацията, структурата и управлението на производството.	6
9.	Решава приложната задача.	12
Всичко:		60

Изпитна тема 17: Отворени системи за автоматично управление

План–тезис: Отворени системи за автоматично управление. Принципи на автоматичното управление. Регулиране на скоростта на двигателите – асинхронни и за постоянен ток. Степени на защита на електрическите машини и апарати. Монтаж на електрически машини и апарати. Ремонт на двигателните табла. Здравословни и безопасни условия на труд в машиностроенето. Данъчна система: видове данъци според обекта и формата на облагане.

Приложна задача: Разполагате с магнитни пускатели със степен на защита IP 40, IP 43 и IP 54. Изберете подходящият комутационен апарат за управление на помпа в помещение за съхраняване на мляко и аргументирайте избора си.

Дидактически материали:

– Л[7], Л[10],], Л[11]

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Описва отворени системи за автоматично управление. Начертава блокова схема.	6
2.	Описва принципите за автоматично управление на електрозадвижванията.	5
3.	Изяснява регулирането на скоростта на двигателите – по избор асинхронни или за постоянен ток.	5
4.	Описва монтажните дейности и тяхната последователност.	10
5.	Описва ремонтните дейности по таблата.	10
6.	Описва и аргументира изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия при експлоатация на машините.	6
7.	Изяснява същността на данъчната система; описва видовете данъци според обекта и формата на облагане.	6
8.	Решава приложната задача.	12
Всичко:		60

Изпитна тема 18: Затворени системи за автоматично управление. Колекторни машини

План–тезис: Основни характеристики и показатели на затворените системи. Системи за безстепенно регулиране на асинхронен двигател. Условия за избор на електродвигател. Техническо обслужване на електрообзавеждането. Ремонт на механичната част на електродвигателите. Здравословни и безопасни условия и противопожарна безопасност при работа с електрически инструменти. Оргаонизация на производствения процес.

Приложна задача: Начертайте схема за автоматично управление на постояннотоков двигател по система “генератор – двигател”.

Дидактически материали:

– Л[3], Л[7], Л[10],], Л[11]

№	Критерии за оценяване	Максимален брой точки
1.	Начертава характеристиките и описва показателите на затворените системи за управление.	6
2.	Начертава и описва дейността на системи за безстепенно регулиране.	5
3.	Описва условията за избор и проверка на електродвигател.	5
4.	Описва дейностите от техническото обслужване на електрообзавеждането и коментира последиците от неспазването им.	10
5.	Описва ремонтните операции по механичната част на двигателите и коментира последиците от неспазването им.	10
6.	Описва и аргументира правилата за техническа безопасност при работа с електрически инструменти и оказване на първа помощ при наранявания.	6
7.	Изяснява същността на организацията на производствения процес.	6
9.	Решава приложната задача.	12
Всичко:		60

IV. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания

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

Изпитът по практика се състои в **изработване на част от електрическа уредба по зададена документация, указания и спазване на технологичната последователност.**

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 изпитата 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 съставят в училището/обучаващата институция от комисия, назначена със заповед на директора/ръководителя. Броят на изготвените задания трябва да бъде поне с едно повече от броя на явяващите се в деня на изпита. Всеки обучаван изтегля индивидуалното си практическо задание, в което веднага саморъчно написва трите си имена.

2. Критерии за оценяване

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

V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

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

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

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

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

$$\text{Цифрова оценка} = \text{получен общ брой точки от всички критерии} : 10$$

(с качествен и количествен показател)

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

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

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

VI. ЛИТЕРАТУРА

1. Ангелова, Л. Обработка на материали 10 клас. Нови знания, С., 2006
2. Бойчева, В., М. Куртева. Електротехническо чертане 10 клас. Нови знания, С., 2006
3. Боткова, Л., А. Ахилеева. Електромонтажна учебна практика 11 клас. Нови знания, С., 2006
4. Ваклинов А., Божков Л. Електрическа част на електрически централи и подстанции. Техника, С., 1992
5. Георгиева, М., А. Войкова. Икономика. Мартилен, С., 2003
6. Гроздева, М. Електротехнически материали 9 клас. Нови знания, С., 2004
7. Захариев В. Монтаж и експлоатация на мрежи и уредби за високо напрежение. Техника, С., 1993
8. Миленкова А. Здравословни и безопасни условия на труд. Нови знания, С., 2005
9. Николова, Е., М. Люцканова. Електрически машини и апарати. Просвета, С., 2003
10. Овчарова М., Ю. Георгиева. Електрически инсталации 11 клас, Нови знания, С., 2006
11. Панайотов В., П. Панайотова. Електрически измервания. С., Техника, 2004
12. Петрунова, Н., Ц. Цанев, Електрообзавеждане на промишлени предприятия, Техника, 1995
13. Стоянов, Ст., Електроснабдяване на промишлени предприятия, Техника, 1998
14. Цанев, Ц., П. Василева. Монтаж и експлоатация на електрообзавеждането на промишлени предприятия. С., Сиела, 1998
15. Правилник за безопасност и здраве при работа по електрообзавеждането с напрежение до 1000 V, ДВ, бр.21 от 2005 г.
16. Правилник за устройство на електрически уредби (ПУЕУ). Техника, С., 2005
17. Правилници, наредби, каталози, проспекти, стандарти, технологична и конструктивна документация свързани с конкретната работа
18. Наредба 4 от 14 август 2003 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на електрически уредби в сгради, ДВ, бр.76 от 2003 г.
19. Наредба 3 от 9 юни 2004 г. за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии, ДВ, бр.91 и 92 от 2004 г.
20. Наредба № 4 за техническа експлоатация и монтаж на енергообзавеждането, ДВ, бр.99 от 2004 г.
21. Авторски колектив. Справочник на енергетика. Техника, С., 2001
22. Авторски колектив. Наръчник по осветителна техника, I и II том. Техника, С., 1977
23. Информация от Интернет

VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ

1. инж. Мария Ахтаподова – ПГЕА, гр. София
2. инж. Латинка Боткова – ПГЕА, гр. София
3. инж. Евгения Николова – ПГЕА, гр. София

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

а) Примерен изпитен билет

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

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ
ПО ПРОФЕСИЯТА код № 522020 ЕЛЕКТРОМОНТЪОР
СПЕЦИАЛНОСТ код № 5220204 ЕЛЕКТРООБЗАВЕЖДАНЕ НА ПРОИЗВОДСТВОТО**

Изпитен билет № 1

Изпитна тема: Осветителни инсталации

План-тезис: Характеристика и предназначение. Видове. Елементи на осветителните инсталации. Луминесцентна лампа. Схема на осветител с девиаторни ключове. Монтаж на вътрешни електрически инсталации с тръби. Техническо обслужване на вътрешни електрически инсталации. Здравословни и безопасни условия на труд. Правов и стопански статут на предприятието.

Приложна задача: Лампа с нажежаема жичка има мощност 100 W и светлинен добив 20 lm/W. Осветява стая с размери 5 на 3,5 m. Определете: светлинния поток на лампата и осветеността на помещението.

Дидактически материали:

–Л[3],Л[7],Л[9], Л[10].

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/СПЕЦИАЛНОСТТА
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ
ПО ПРОФЕСИЯТА код № 522020 ЕЛЕКТРОМОНТЪОР
СПЕЦИАЛНОСТ код № 5220204 ЕЛЕКТРООБЗАВЕЖДАНЕ НА ПРОИЗВОДСТВОТО**
(код на професията/специалността) (пълно и точно наименование на професията/специалността)

Индивидуално практическо задание № 5

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

отклас/курс,
начална дата на изпита: начален час:
крайна дата на изпита: час на приключване на изпита:.....

1. Да се изработи макет на еднофазна осветителна и силова уредба по зададената еднолинейна схема.
(вписва се темата на изпитното задание)

2. Указания (инструкции/ изисквания) за изпълнение на практическото задание:
Разчетете схемата. Начертайте многолинейната схема. Изберете необходимите материали, елементи и инструменти. Изработете макета и направете проверка за неговата годност и безопасност.

УЧЕНИК
(име, фамилия) (подпис)

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

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