



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ  
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

---

МИНИСТЪР

**ЗА П О В Е Д**

**№ РД 09-17/ 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

**У Т В Ъ Р Ж Д А В А М:**

Национална изпитна програма за провеждане на държавни изпити за придобиване на втора степен на професионална квалификация за професия **код 522020 ЕЛЕКТРОМОНТЪОР**, специалност **код 5220201 ЕЛЕКТРИЧЕСКИ МАШИНИ И АПАРАТИ** от професионално направление **код 522 Електротехника и енергетика**, от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

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

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

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

**НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА**

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

	<b>Код по СПОО</b>	<b>Наименование</b>
<b>Професионално направление</b>	<b>522</b>	<b>ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕНЕРГЕТИКА</b>
<b>Професия</b>	<b>522020</b>	<b>ЕЛЕКТРОМОНТЪОР</b>
<b>Специалност</b>	<b>5220201</b>	<b>ЕЛЕКТРИЧЕСКИ МАШИНИ И АПАРАТИ</b>

Утвърдена със заповед № РД 09-17 / 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 5220201 Електрически машини и апарати** 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 5220201 Електрически машини и апарати**.

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**, специалността **код 5220201 Електрически машини и апарати**, 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 критерий конкретни показатели, чрез които да се диференцира конкретния брой присъден

и точки.

**Забележка:** За приложните задачи в изпитни теми 1, 2, 3, 4, 10, 12, 13, 14 и 15 комисията предоставя за използване изпитен каталог, който е съвкупност от проспекти, справочници (или част от тях), извадка от сборници, снимки и несложни чертежи.

**Изпитна тема 1: Трансформатори – работа, сглобяване и повреди в механичната им част**

**План-тезис:** Определение и видове. Принципна схема и принцип на действие. Режимы на работа. Основни зависимости. Технически данни. Устройство. Сглобяване на активната част на трансформатор. Повреди в механичните части – видове, причини, ред за отстраняването им и последици от неспазването му. Изисквания за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на механичната система на трансформатора. Трудов договор.

**Приложна задача:** Изчислете коефициента на трансформация и токовете в първичната и вторичната намотка на трифазен разпределителен трансформатор тип ТМТ 630/11, за който *изберете* от изпитния каталог  $S_H = \dots\dots$  MVA;  $U_{H1} = \dots\dots$  kV;  $U_{H2} = \dots\dots$  kV.

**Дидактически материали:**

- 1) Разрез на трифазен и еднофазен трансформатор и части от тях.
- 2) Каталози, проспекти, справочник, сборник.

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Съставя определение, посочва видовете трансформатори и предназначението им.	5
2.	Начертава принципна схема и описва принципа на действие. Дефинира режимите на работа, записва основните зависимости и дава примери за използването им. Описва устройството на трансформаторите.	10
3.	Изброява техническите данни и посочва значението им.	3
4.	Посочва реда при събиране на активната част на трансформатор и аргументира спазването ум.	10
5.	Назовава типичните повреди в механичните части и посочва причините за възникването им. Посочва реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	10
6.	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на части от механичната система на трансформатора.	6
7.	Изясняване същността на трудовия договор.	6
8.	Решава приложната задача.	10
	<b>Общо:</b>	<b>60</b>

**Изпитна тема 2: Трансформатори – групи на свързване, изработване и ремонт на намотките**

**План-тезис:** Видове трифазни трансформатори. Свързване на намотките и зависимости. Групи на свързване – определение, фактори влияещи върху тях, предназначение. Изработване на намотките на трансформатора – цилиндрични, винтови и дискови и материали за тях. Особености на намотките на малки трансформатори. Повреди в намотките – видове, причини, ред за отстраняването им и последици от неспазването му. Изисквания за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на намотките. Заплащане на труда.

**Приложна задача:** *Определете* групата на свързване на трифазен трансформатор с показаната в изпитния каталог на фиг. .... схема на свързване на първичната и вторичната намотка.

**Дидактически материали:**

- 1) Разрез на трифазен и еднофазен трансформатор и части от тях.
- 2) Каталози, проспекти, справочник, сборник.

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Изброява видовете трифазни трансформатори. Начертава схеми на свързване на намотките и означава изводите. Записва зависимостите между напреженията и токовете за различните схеми.	8
2.	Обяснява групите на свързване – определение, фактори влияещи върху групата, определяне, предназначение.	8
3.	Описва необходимите материали и инструменти и технологичния ред за изработване на трансформаторни намотки – цилиндрични, винтови и дискови. Посочва разликите в изработването на намотки на малки трансформатори.	10
4.	Назовава типичните повреди в намотките и посочва причините за възникването им. Посочва реда за отстраняване и последици от неспазването му.	12
5.	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на намотките.	6
6.	Изяснява същността на заплащането на труда.	6
7.	Решава приложната задача.	10
<b>Общо:</b>		<b>60</b>

**Изпитна тема 3: Трансформатори – паралелна работа, изработване и ремонт на магнитопроводи**

**План-тезис:** Паралелна работа – предназначение, същност, условия и работа при неспазване на някое от тях. Изработване на пластини за магнитопроводи – видове, материали, инструменти и машини. Изработване на набрани и лентови магнитопроводи. Повреди в магнитната система – видове, причини, ред за отстраняването им и последици от неспазването му. Изисквания за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване на магнитната система. Права и задължения на работника съгласно Кодекса на труда.

**Приложна задача:** *Разчетете* чертежа за трансформатор показан в изпитния каталог на фиг. .... и за всяка част *посочете* подходящия материал за изработване.

**Дидактически материали:**

- 1) Разрез на трифазен и еднофазен трансформатор и части от тях.
- 2) Каталогзи, проспекти, справочник, сборник.

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва паралелната работа – предназначение, същност, условия и работа при неспазване на някое от тях.	8
2.	Изброява необходимите материали, инструменти, машини и реда за изработване на пластини за магнитопроводи.	5
3.	Описва набирането и притягането на магнитопроводи от пластини.	5
4.	Описва изработването на лентови магнитопроводи.	10
5.	Назовава типичните повреди в магнитопровода и посочва причините за възникването им. Посочва реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	10
6.	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване на магнитната система.	6
7.	Изброява правата и задълженията на работника съгласно Кодекса на труда.	6
8.	Решава приложната задача.	10
<b>Общо:</b>		<b>60</b>

#### **Изпитна тема 4: Електрически машините за променлив ток**

**План-тезис:** Видове машини за променлив ток. Принцип на работа на електрическите машини. Основни части – електрическа, магнитна и механична система, и подходящи материали за тях. Изработване на конструктивните части на електрически машини: тела – лети и заварени; валове и др. Охладителна система – предназначение, елементи. Повреди в механичната система – видове, причини, ред за отстраняването им и последици от неспазването му. Изисквания за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на механичната система на въртящи се машини. Пазар на труда.

**Приложна задача:** *Назовете* частите на машината показана в изпитния каталог на фиг. .... *Посочете* подходящите материали за тях и *аргументирайте* твърденията си.

**Дидактически материали:**

- 1) Разрез на асинхронна машина с кафезен и с навит ротор и части от машините;
- 2) Чертеж на асинхронен двигател с кафезен ротор.

<b>№ по ред</b>	<b>Критерии за формиране на оценката</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1.	Дефинира видовете въртящи се електрически машини променлив ток. Описва принципът им на работа.	8
2.	Изброява основните части на въртящи се машини за променлив ток по системи (електрическа, магнитна, механична) и посочва подходящите материали за тях.	8
3.	Описва необходимите материали, инструменти, машини и реда за изработване на лети тела.	6
4.	Описва необходимите материали, инструменти, машини и реда за изработване на валове.	6
5.	Назовава типичните повреди в частите на механичната система и посочва причините за възникването им. Посочва реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	10
6.	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на механичната система на въртящи се машини	6
7.	Описва същността на пазара на труда.	6
8.	Решава приложната задача.	10
<b>Общо:</b>		<b>60</b>

**Изпитна тема 5: Намотки на машини за променлив ток**

**План-тезис:** Намотки на машини за променлив ток – предназначение, видове, елементи, характерни величини. Разгънати схеми и правила за начертаването им. Материали за намотки. Полагане на статорни намотки с меки и с твърди секции. Повреди в намотките – видове, причини, последици от тях, технологичен ред за отстраняване, последици от неспазването му. Изисквания за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на роторни магнитопроводи. Данъчна система – видове данъци според обекта и формата на облагане.

**Приложна задача:** *Начертайте* разгънатата схема на еднофазна намотка, за която знаете, че  $Z_1 = \dots$ ,  $2p = \dots$  и  $a = \dots$

**Дидактически материали:**

- 1) Разрез на асинхронна машина с кафезен и с навит ротор и части от машините;
- 2) Каталогизи, проспекти, справочник, сборник.

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва намотките на въртящите се машини за променлив ток – предназначение, видове, елементи, характерни величини.	8
2.	Изброява правилата за начертаването на разгънатите схеми на намотките.	5
3.	Описва материалите за изработване на роторни и статорни намотки.	5
4.	Описва изработването (полагането) на статорни намотки с меки и с твърди секции.	10
5.	Назовава типичните повреди в намотките, причините и последиците от тях. Посочва реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	10
6.	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на роторни магнитопроводи.	6
7.	Описва същността на данъчната система – видове данъци според обекта и формата на облагане.	6
8.	Решава приложната задача.	10
<b>Общо:</b>		<b>60</b>



### **Изпитна тема 6: Синхронен генератор**

**План-тезис:** Възбуждане и реакция на тока в котвата на синхронен генератор. Паралелна работа – условия, схема, работа при неспазването им. Изработване на роторни магнитопроводи с канали и с полюси. Магнитопроводи от сегменти. Повреди в магнитопроводите – видове, причини, ред за отстраняването им и последици от неспазването му. Изисквания за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на роторни магнитопроводи. Банкова система.

**Приложна задача:** *Начертайте* разгънатата схема на трифазна еднослойна намотка, за която знаете, че  $Z_1 = \dots$ ,  $2p = \dots$  и  $a = \dots$ .

**Дидактически материали:**

- 1) Разрез на синхронна машина и части от машината;
- 2) Каталогзи, проспекти, справочник, сборник.

<b>№ по ред</b>	<b>Критерии за формиране на оценката</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1.	Описва възбуждането и обяснява реакцията на тока в котвата на синхронен генератор.	8
2.	Описва паралелната работа – условия, схема, работа при неспазването им	5
3.	Описва магнитопроводите със сегменти.	5
4.	Описва изработването на роторни магнитопроводи с канали и с полюси.	10
5.	Назовава типичните повреди в роторните магнитопроводи и посочва причините за възникването им. Посочва реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	10
6.	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на статорни магнитопроводи.	6
7.	Описва същността на банковата система.	6
8.	Решава приложната задача.	10
	<b>Общо:</b>	<b>60</b>

### **Изпитна тема 7: Асинхронни машини**

**План-тезис:** Определение, видове, технически параметри. Принцип на работа, закони и характеристики. Режими на работа – определение, схема, особености. Изработване на статорни магнитни проводни за асинхронни двигатели. Повреди в статорните магнитни проводни – видове, причини, ред за отстраняването им и последици от неспазването му. Правила за безопасна работа при изработване и експлоатация на намотките. Пазарни структури.

**Приложна задача:** *Начертайте* схеми за определяне на изводите (начало, край) на трите намотки на асинхронен двигател, когато не са обозначени на табелката му, и ги обяснете.

**Дидактически материали:**

- 1) Разрез на асинхронна машина с кафезен и с навит ротор и части от машините;
- 2) Каталогзи, проспекти, справочник, сборник.

<b>№ по ред</b>	<b>Критерии за формиране на оценката</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1.	Дефинира асинхронна машина, изброява видовете и техническите им параметри. Обяснява принципа на работа чрез съответни закони.	8
2.	Дефинира режимите на работа и начертава схема за всеки от тях.	5
3.	Описва особеностите на всеки режим и начертава съответните характеристики.	5
4.	Описва изработването на статорни магнитни проводни за асинхронни двигатели.	10
5.	Назовава типичните повреди в статорните магнитни проводни за асинхронни двигатели и посочва причините за възникването им. Посочва реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	10
6.	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване, експлоатация и ремонт на намотките.	6
7.	Описва пазарните структури.	6
8.	Решава приложната задача.	10
<b>Общо:</b>		<b>60</b>

### **Изпитна тема 8: Асинхронни двигатели с кафезен ротор**

**План-тезис:** Пускане и реверсиране – схема и действие. Регулиране на честотата на въртене и спиране – схема и действие. Изработване на роторни намотки на асинхронни машини – кафезни намотки (пръчкови и излети); фазови с меки и твърди секции и пръчкови. Повреди в намотките и последици от тях – причини, ред на отстраняване, последици от неспазването му. Осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на роторни намотки. Национален доход.

**Приложна задача:** Асинхронен двигател с кафезен ротор работи с понижена честота на въртене. **Посочете** причините и последиците при продължителна работа на двигателя. **Опишете** технологичния ред за ремонт и последиците от неспазването му.

**Дидактически материали:**

- 1) Разрез на асинхронна машина с кафезен и с навит ротор и части от машините;
- 2) Каталогзи, проспекти, справочник, сборник.

<b>№ по ред</b>	<b>Критерии за формиране на оценката</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1.	Описва и обяснява пускането и реверсирането и начертава съответните схеми.	8
2.	Описва регулирането на честотата на въртенето и спирането и начертава съответните схеми.	5
3.	Изброява видовете роторни намотки на асинхронни машини – кафезни намотки (пръчкови и излети); фазови с меки и твърди секции и пръчкови. Посочва необходимите материали за тях.	5
4.	Описва изработването на роторни намотки на асинхронни машини – кафезни намотки (пръчкови и излети); фазови с меки и твърди секции и пръчкови.	10
5.	Назовава типичните повреди в намотките, причините и последиците от тях. Посочва реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	10
6.	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на роторни намотки.	6
7.	Описва същността на националния доход.	6
8.	Решава приложната задача.	10
<b>Общо:</b>		<b>60</b>

### **Изпитна тема 9: Асинхронни двигатели с навит ротор**

**План-тезис:** Пускане и реверсиране – схема и действие. Регулиране на честотата на въртене и спиране – схема и действие. Изработване на статорни намотки на машини с меки и твърди секции и прътови – особености, елементи, видове, материали. Повреди в намотките и последици от тях – причини, ред на отстраняване, последици от неспазването му. Осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на статорни намотки. Видове икономически системи.

**Приложна задача:** Асинхронен двигател с навит ротор при работа загрява над нормалната температура. **Посочете** причините и последиците от продължителна работа на двигателя. **Опишете** технологичния ред за ремонт и последици от неспазването му.

**Дидактически материали:**

- 1) Разрез на асинхронна машина с кафезен и с навит ротор и части от машините;
- 2) Кataloзи, проспекти, справочник, сборник.

<b>№ по ред</b>	<b>Критерии за формиране на оценката</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1.	Описва пускането и реверсирането, начертава схемите и обяснява действието им.	8
2.	Описва регулирането на честотата на въртене и спирането и начертава и обяснява съответните схеми.	5
3.	Описва видовете статорни намотки на машини за променлив ток. Посочва особеностите, елементите им и използваните материали.	5
4.	Описва изработването на статорни намотки с меки и твърди секции и прътови намотки и посочва технологичния ред.	10
5.	Назовава типичните повреди в намотки с меки и твърди секции, причините и последици от тях. Посочва реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	10
6.	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на статорни намотки.	6
7.	Описва същността на видовете икономически системи.	6
8.	Решава приложната задача.	10
<b>Общо:</b>		<b>60</b>

### **Изпитна тема 10: Еднофазни асинхронни двигатели**

**План-тезис:** Видове еднофазни асинхронни двигатели. Особенности в устройството. Действие. Качества. Включване на трифазни асинхронни двигатели за работа в еднофазна мрежа. Сглобяване на електрически машини: сглобяване на роторни възли и балансиране; сглобяване на статорни възли; общ монтаж на електрически машини; изпитвания. Последници от неточно сглобяване на ротори и общия монтаж на роторен и статорен възел. Осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при сглобяване, експлоатация и ремонт на асинхронни двигатели. Видове икономически системи.

**Приложна задача:** *Посочете* предназначението на показаните схеми на фиг. ... от изпитния каталог, *разчетете* ги и *обяснете* работата с всяка от тях.

#### **Дидактически материали:**

- 1) Разрез на асинхронна машина с кафезен ротор и части от машината;
- 2) Каталог, проспекти, справочник, сборник.

<b>№ по ред</b>	<b>Критерии за формиране на оценката</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1.	Описва видовете еднофазни асинхронни двигатели, устройството и действието и обяснява особеностите им.	8
2.	Описва пускането и качествата на еднофазните асинхронни двигатели.	5
3.	Обяснява включването на трифазни асинхронни двигатели за работа в еднофазна мрежа.	5
4.	Описва сглобяването на електрически машини: сглобяване на роторни възли и балансиране; сглобяване на статорни възли; общ монтаж на електрически машини; изпитвания	10
5.	Назовава последиците от неточно сглобяване на ротори и общ монтаж на роторния със статорния възел. Посочва реда за откриване.	10
6.	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при сглобяване, експлоатация и ремонт на асинхронни двигатели.	6
7.	Описва същността на видовете икономически системи.	6
8.	Решава приложната задача.	10
<b>Общо:</b>		<b>60</b>

**Изпитна тема 11: Намотки на машини за постоянен ток**

**План-тезис:** Намотки на машини за постоянен ток – предназначение, видове, елементи, характерни величини. Разгънати схеми на котвени намотки и правила за начертаването им. Материали за намотки. Изработване на статорни полюсни намотки – ред и последици от неспазването му. Повреди – причини и отстраняване. Изисквания за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на колектори. Национален доход.

**Приложна задача:** *Начертайте* разгънатата схема на листовата котвена намотка за постояннотокова машина, за която знаете, че  $Z = \dots$  и  $2p = \dots$

**Дидактически материали:**

- 1) Разрез на електрически машини за постоянен ток и части от тях;
- 2) Каталогзи, проспекти, справочник, сборник.

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението, посочва видовете и обяснява елементите и характерни величини на намотките на машини за постоянен ток.	8
2.	Дефинира разгънатата схема на намотка и посочва правилата за начертаването ѝ.	5
3.	Изброява материалите за изработване на намотки и се аргументира.	5
4.	Описва реда за изработване на полюсни намотки и посочва последиците от неспазването му.	10
5.	Назовава типичните повреди на статорните намотки. Посочва причините за възникването им. Посочва реда за отстраняване на повредите и последиците от неспазването му.	10
6.	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на колектори.	6
7.	Описва същността на банковата система. Национален доход.	6
8.	Решава приложната задача.	10
<b>Общо:</b>		<b>60</b>

## **Изпитна тема 12: Електрически машини за постоянен ток**

**План-тезис:** Определение и видове. Принципни схеми. Принцип на работа. Формули. Режим на натоварване на двигател – определение, схема за паралелно възбуждане, механична характеристика, приложение. Устройство. Изработване на полюсни статорни намотки – особености, елементи, видове, материали. Повреди – причини и отстраняване. Осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при монтаж, изпитване и ремонт на полюсни намотки. Пазарни структури.

**Приложна задача:** *Попълнете* пропуснатото в таблица ..... от изпитния каталог за машина за постоянен ток.

### **Дидактически материали:**

- 1) Разрез на електрически машини за постоянен ток и части от тях;
- 2) Каталогзи, проспекти, справочник, сборник.

<b>№ по ред</b>	<b>Критерии за формиране на оценката</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1.	Описва същността и видовете машини за постоянен ток. Обяснява принципът им на действие и записва формули, свързани с работата. Начертава принципни схеми.	8
2.	Дефинира режим на натоварване, начертава схема за двигател с паралелно възбуждане и механичната му характеристика и посочва приложението.	5
3.	Описва устройството на машините за постоянен ток.	5
4.	Описва изработване на полюсни намотки (статорни) – елементи, материали, инструменти, машини, технологичен ред.	10
5.	Назовава типичните повреди в полюсните намотки и посочва причините за тях. Посочва реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	10
6.	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при монтаж, изпитване и ремонт на полюсни намотки	6
7.	Описва същността на пазарните структури.	6
8.	Решава приложната задача.	10
<b>Общо:</b>		<b>60</b>

### **Изпитна тема 13: Генератори за постоянен ток**

**План-тезис:** Реакция на тока в котвата. Комутация. Паралелна работа – схема, условия и работа при неспазване на едно от тях. Изработване на статори с полюси – елементи, сглобяване на статорни възли, изпитвания. Причини за искрене на колектора, последици и средства за ограничаване. Осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при монтаж, ремонт и експлоатация на генератори. Банкова система.

**Приложна задача:** *Попълнете* пропуснатото в таблица ..... от изпитния каталог за машина за постоянен ток.

**Дидактически материали:**

- 1) Разрез на електрически машини за постоянен ток и части от тях;
- 2) Каталогзи, проспекти, справочник, сборник.

<b>№ по ред</b>	<b>Критерии за формиране на оценката</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1.	Описва същността на реакцията на тока в котвата и обяснява необходимостта от познаване на явлението.	8
2.	Описва същността на комутацията и обяснява необходимостта от познаване на явлението.	5
3.	Обяснява паралелната работа, начертава схема, посочва условията за включване в паралел и последиците от работа при неспазване на едно от тях.	5
4.	Описва изработването на статори с полюси като посочва елементите им, реда за сглобяване на статорни възли и необходимите изпитвания.	10
5.	Назовава типичните повреди в Причини за искрене на колектора, последици и средства за ограничаване. Посочва реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	10
6.	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при монтаж, ремонт и експлоатация на генератори.	6
7.	Описва същността на банковата система.	6
8.	Решава приложната задача.	10
	<b>Общо:</b>	<b>60</b>



**Изпитна тема 14: Двигатели за постоянен ток**

**План-тезис:** Видове двигатели – схеми, работни характеристики и приложение. Схеми за пускане, регулиране честотата на въртене и начини за спиране и реверсиране на двигатели със смесено възбуждане. Изработване на котвени намотки – видове, материали, инструменти и машини, технологичен ред и последици от неспазването му. Повреди в намотките – причини, ред за отстраняване. Осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при монтаж, изпитване и ремонт на котвени намотки. Данъчна система – видове данъци според обекта и формата на облагане.

**Приложна задача:** *Попълнете* пропуснатото в таблица ..... от изпитния каталог за машина за постоянен ток.

**Дидактически материали:**

- 1) Разрез на електрически машини за постоянен ток и части от тях;
- 2) Каталогзи, проспекти, справочник, сборник.

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва видовете двигатели за постоянен ток, начертава принципна схема на двигател със смесено възбуждане. Начертава и обяснява механичната му характеристика.	8
2.	Начертава схема за пускане на двигател със смесено възбуждане и назовава необходимостта от елементите в нея.	5
3.	Начертава схема за регулиране на честотата на въртене на двигател със смесено възбуждане. Обяснява реверсиране и електрическо спиране на двигателите и описва приложението им.	5
4.	Описва изработването на видовете котвени намотки, като посочва необходимите материали, инструменти и машини, технологичния ред и последици от неспазването му.	10
5.	Назовава типичните повреди в намотките, причини за тях и ефекта от тях. Посочва реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	10
6.	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при монтаж, изпитване и ремонт на котвени намотки.	6
7.	Описва същността на данъчната система и посочва видовете данъци според обекта и формата на облагане.	6
8.	Решава приложната задача.	10
<b>Общо:</b>		<b>60</b>

### **Изпитна тема 15: Колекторни машини за променлив ток**

**План-тезис:** Същност и видове. Устройство на еднофазен сериен двигател и схема – принцип на работа, формули, характеристики, приложение. Универсален колекторен двигател – схема и особености. Изработване на колектори и четкови апарати – ред и последици от неспазването му. Осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при монтаж, изпитване, ремонт и експлоатация на колекторни машини за променлив ток и изделия, в които са вградени. Пазар на труда.

**Приложна задача:** Попълнете пропуснатото в таблица ..... от изпитния каталог за машина за постоянен ток.

**Дидактически материали:**

- 1) Разрез на електрически машини за постоянен ток и части от тях;
- 2) Каталогзи, проспекти, справочник, сборник.

<b>№ по ред</b>	<b>Критерии за формиране на оценката</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1.	Описва същността и прави класификация на колекторните машини за променлив ток. Посочва приложението им.	5
2.	Описва устройство на еднофазен сериен колекторен двигател, начертава схемата му и обяснява принципът на работа. Записва формули, начертава и обяснява характеристиките му.	8
3.	Описва устройство на универсален колекторен двигател, начертава схемата му и обяснява принципът на работа.	5
4.	Описва изработването на колектори и четкови апарати и посочва особеностите, видовете и необходимите материали.	10
5.	Назовава типичните повреди в колекторите и четковия апарат, причините и последиците от тях. Посочва реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	10
6.	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при монтаж, изпитване ремонт и експлоатация на колекторни машини за променлив ток и изделия, в които са вградени.	6
7.	Описва същността на пазара на труда.	6
8.	Решава приложната задача.	10
<b>Общо:</b>		<b>60</b>

### **Изпитна тема 16: Електрически апарати за разпределение**

**План-тезис:** Предназначение, видове, устройство и действие на апаратите за разпределение. Контактни системи – видове, елементи и материали. Разтвор и провал. Нормално отворен и нормално затворен контакт. Явления в електрическата дъга и гасене на дъга с магнитно продухване, газ (използвани газове) и течност (използвани течности). Изработване на контактни тела – от прътови материали; с профилни сечения; щанцовани от листове и ленти; излети. Повреди в апаратите за разпределение – причини и ред за отстраняването им. Осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при монтаж, експлоатация и ремонт на разединител. Заплащане на труда.

**Приложна задача:** *Сравнете* приложението на лостови, бутонни, пакетни и автоматични прекъсвачи, *посочете* причините за разликата и *подкрепете* твърдението си с аргументи.

**Дидактически материали:**

- 1) Чертежи и схеми на електрически апарати;
- 2) Каталогзи, проспекти, справочник, сборник.

<b>№ по ред</b>	<b>Критерии за формиране на оценката</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1.	Описва предназначението, видовете и устройството и обяснява действието на апаратите за разпределение. Описва видовете контактни системи и елементите им и посочва материали за тях.	5
2.	Дефинира разтвор и провал. Дефинира нормално отворен и нормално затворен контакт.	5
3.	Описва явленията в електрическата дъга, обяснява гасенето на електрическа дъга с магнитно продухване, газ (използвани газове) и течност (използвани течности).	8
4.	Описва изработването на контактни тела: от прътов материал; с профилно сечение; щанцовани от листове и ленти; излети.	10
5.	Назовава типичните повреди в апаратите за разпределение, причините и последиците от тях. Посочва реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	10
6.	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при монтаж, експлоатация и ремонт на разединители.	6
7.	Описва същността на заплащането на труда.	6
8.	Решава приложната задача.	10
	<b>Общо:</b>	<b>60</b>

### **Изпитна тема 17: Електрически апарати за защита**

**План-тезис:** Предназначение, видове, устройство и действие на апаратите за защита. Защитна характеристика на електрически апарат. Явления в контактните съединения: вибрации, загряване и износване (механическо и електрическо); контактено съпротивление. Сглобяване на основния механизъм. Сглобяване на контактни възли. Повреди в апаратите за защита – причини и ред за отстраняването им. Осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при монтаж, експлоатация и ремонт на апарати за защита. Права и задължения на работника съгласно Кодекса на труда.

**Приложна задача:** *Сравнете* приложението на автоматичните прекъсвачи, контакторите, релетата и предпазителите за НН, *посочете* разликата и *подкрепете* твърдението си с аргументи.

**Дидактически материали:**

- 1) Чертежи и схеми на електрически апарати;
- 2) Каталози, проспекти, справочник, сборник.

<b>№ По ред</b>	<b>Критерии за формиране на оценката</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1.	Описва предназначението, видовете и устройството и обяснява действието на апаратите за защита.	5
2.	Обяснява защитната характеристика на електрически апарат за защита и посочва необходимостта от нея.	5
3.	Описва явленията вибрации, загряване и износване на контактната система (механическо и електрическо) и контактено съпротивление, прави подходяща илюстрация (скица) и посочва необходимостта от познаването им.	8
4.	Описва сглобяването на основния механизъм. Посочва реда за сглобяване на контактни възли.	10
5.	Назовава типичните повреди в апаратите за защита, причините и последиците от тях. Посочва реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	10
6.	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при монтаж, експлоатация и ремонт на разединители.	6
7.	Описва правата и задълженията на работника съгласно Кодекса на труда.	6
8.	Решава приложната задача.	10
<b>Общо:</b>		<b>60</b>

### **Изпитна тема 18: Електрически апарати за управление**

**План-тезис:** Предназначение, видове, устройство и действие на апаратите за управление. Технически параметри на електрическите апарати. Физични величини на задействане – при включване, при изключване, и практическия им смисъл. Сглобяване на електрическа, магнитна и контактна система на контактор – съставяне на структурна схема. Повреди и ремонт в апаратите за управление. Повреди и ремонт на контактори – причини и последици; ред за отстраняване и последиците от неспазване. Осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при монтаж, ремонт и експлоатация на контактори. Трудов договор.

**Приложна задача:** *Сравнете* приложението на контролерите, контакторите, релетата и автоматичен прекъсвач, *посочете* причините за разликата и *подкрепете* твърдението си с аргументи.

**Дидактически материали:**

- 1) Чертежи и схеми на електрически апарати;
- 2) Каталогзи, проспекти, справочник, сборник.

<b>№ по ред</b>	<b>Критерии за формиране на оценката</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1.	Описва предназначението, видовете и устройството и обяснява действието на апаратите за управление.	8
2.	Назовава технически параметри на електрическите апарати и записва и дефинира номиналните величини на апаратите за управление.	5
3.	Дефинира понятието величина на задействане и я определя при включване и при изключване. Посочва практическия смисъл от въвеждането ѝ. Изброява физични величини на задействане.	5
4.	Описва сглобяването на електрическа, магнитна и контактна система на електрически апарати и съставя структурна схема за контактор.	10
5.	Описва типичните повреди в апаратите за управление и ремонта на контактори. Назовава причините и последиците от тях. Посочва реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	10
6.	Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при монтаж, експлоатация и ремонт на контактори.	6
7.	Описва същността на трудовия договор.	6
8.	Решава приложната задача.	10
<b>Общо:</b>		<b>60</b>

#### 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 елементи за намотка с меки секции, полагане, оформяне (формиране), свързване на секциите, изпитване; събиране на магнетопроводи, навиване на намотки и сглобяване на трансформатор; сглобяване на електрически апарати и електрически табла; ремонт на трансформатор, машина или апарат.**

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

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

##### 2. Критерии за оценяване

Те са в съответствие с посочените в Държавното образователно изискване за придобиване на квалификация по професията **Електромонтьор, специалност Електрически машини и апарати**. 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. Изпитният каталог е съвкупност от проспекти, справочници (или част от тях), извадка от сборници, снимки и не сложни чертежи.

Изпитната тема се изтегля в деня, определен за изпита и е една за всички обучавани по професията. Комисията предоставя за използване изпитен каталог, който е съвкупност от проспекти, справочници (или част от тях), извадка от сборници, снимки и несложни чертежи. Оценяването на разработените теми се извършва с помощта на критериите, определени за всяка тема и заложи в изпитната програма, като се използват съставените от изпитната комисия конкретни показатели.

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

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

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

*(с качествен и количествен показател)*

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

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

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

## **VI. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА**

1. Ангелова, Л. Обработка на материали. НОВИ ЗНАНИЯ, С., 2006
2. Боткова, Л., А. Ахилеева. Електромонтажна практика 11 клас. Нови знания, С., 2006
3. Ваклев, И., Е. Пуцаранков. Лабораторна практика по електрически машини и апарати. ТЕХНИКА, София, 1992
4. Гроздева, М. Електротехнически материали. НОВИ ЗНАНИЯ, С., 2004
5. Купенов, Д., Е. Николова. Производство на електрическите машини, апарати, уреди и устройства. С., ТЕХНИКА, 1987
6. Личев, А. Електрически апарати. СИЕЛА, С., 1999
7. Ненов, Г. Учебна практика по Електрически измервания. Нови знания, С. 2007
8. Ненов, Н., Г. Клисаров. Електрически машини. ТЕХНИКА, София, 1979
9. Николова, Е., М. Джамбазова. Тетрадка по електротехника. Нови знания, С., 2005
10. Николова, Е., М. Люцканова. Електрически машини и апарати. ПРОСВЕТА, София, 2003
11. Ралчовски, В. Намотки на асинхронни двигатели, Техника, 1980
12. Христов, Р. Лабораторна практика по електрически машини. Нови знания, С., 2006
13. Конструктивна и технологична документация, схеми, нормативни и оперативни документи от производствени единици.
14. Стандарти – български и международни.
15. Проспекти и каталози на фирми – на хартиен носител или в интернет.

## **VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ**

1. инж. Евгения Николова – ПГЕА, гр. София
2. инж. Силвия Ганчева – ПГБЕТ, гр. София
3. инж. Стойка Гатева – ПГБЕТ, гр. София

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

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ  
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА  
КВАЛИФИКАЦИЯ ПО ПРОФЕСИЯТА код № 522020 ЕЛЕКТРОМОНТЪОР,  
СПЕЦИАЛНОСТ код № 5220201 ЕЛЕКТРИЧЕСКИ МАШИНИ И АПАРАТИ**

**Изпитен билет № 9**

**Изпитна тема:** Асинхронни двигатели с навит ротор

(изписва се точното наименование на темата)

**План-тезис:** Пускане и реверсиране – схема и действие. Регулиране на честотата на въртене и спиране – схема и действие. Изработване на статорни намотки на машини с меки и твърди секции и прътови – особености, елементи, видове, материали. Повреди в намотките и последици от тях – причини, ред на отстраняване, последици от неспазването му. Осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на статорни намотки. Видове икономически системи.

**Приложна задача:** Асинхронен двигател с навит ротор при работа загрява над нормалната температура. **Посочете** причините и последиците от продължителна работа на двигателя. **Опишете** технологичния ред за ремонт и последици от неспазването му.

**Дидактически материали:**

- 1) Разрез на асинхронна машина с кафезен и с навит ротор и части от машините;
- 2) Каталогзи, проспекти, справочник, сборник.

**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 № 5220201 ЕЛЕКТРИЧЕСКИ МАШИНИ И АПАРАТИ**  
(код на професията/специалността) (пълно и точно наименование на професията/специалността)

**Индивидуално практическо задание № 5**

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 изработят елементите за каналната изолация и секциите за работната намотка на еднофазен двуполусен асинхронен двигател с ..... канала в статора, брой на навивките в секция ..... и проводник ..... със сечение ..... mm<sup>2</sup>.  
(вписва се темата на изпитното задание)

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

Начертайте разгънатата схема на намотката. Оразмерете секциите за дадения ви двигател. Навийте секциите. Оразмерете и изработете каналната изолация. Оразмерете и изработете каналните клинове. Положете каналната изолация. Положете секциите по начертаната от вас схема. Затворете каналите. Свържете секциите в схемата на намотката с един паралелен клон.

УЧЕНИК .....  
(име, фамилия) (подпис)

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

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