



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
МИНИСТЪР

ЗАПОВЕД

№ РД 09 - 815/19.05.2009 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

УТВЪРЖДАВАМ

Национална изпитна програма за провеждане на държавни изпити за придобиване на трета степен на професионална квалификация за професия **код 522010 Електротехник**, специалност **код 5220101 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 ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

	Код по СПОО	Наименование
Професионално направление	522	ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕНЕРГЕТИКА
Професия	522010	ЕЛЕКТРОТЕХНИК
Специалност	5220101	ЕЛЕКТРИЧЕСКИ МАШИНИ И АПАРАТИ

УТВЪРДЕНА СЪС ЗАПОВЕД № РД 09 - 815/19.05.2009 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 на професията и специалността за придобиване на **трета** степен на професионална квалификация по професията **522010 Електротехник**, специалност **5220101 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 компетентности на обучаваните, изискващи се за придобиване на **трета** степен на професионална квалификация по изучаваната професия и 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 и специалността 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. Критериите 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**

Комисията по оценяване на изпита по теория на професията и специалността, 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: Трансформатори – работа, сглобяване и повреди в механичната им част

План-тезис: Определение и видове. Принципна схема и принцип на действие. Режими 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. Разпределение на времето.

Приложна задача: Съставете технологична карта за изработване на активната част на малък трансформатор (напр. $S_H = \dots\dots$ MVA; $U_{H1} = \dots\dots$ kV; $U_{H2} = \dots\dots$ kV) и **посочете** дейностите за контрол на техническите параметри.

Дидактически материали:

- 1) Разрез на трифазен и еднофазен трансформатор и части от тях.
- 2) Каталог, проспекти, справочник, техническа документация.

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Формулира определение, изброява видовете трансформатори и дава примери за предназначението им.	5
2.	Начертава принципна схема и обяснява принципа на действие. Изброява конструктивните елементи на трансформаторите. Сравнява режимите на работа чрез определенията им, зависимостите между основните величини и дава примери за използването им.	8
3.	Назовава техническите данни и обяснява значението им.	5
4.	Разделя в логична последователност дейностите за събиране на активната част на трансформатора и обяснява необходимостта от спазване на технологичния ред.	8
5.	Дефинира типичните повреди в механичните части и оценява причините за възникването им. Прогнозира реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	12
6.	Обяснява 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.	Прогнозира времето за извършване на конкретна дейност и правилно формулиране на целите за всеки етап от нея – доказва чрез приложната задача.	8
8.	Решава приложната задача.	8
Общ брой точки		60

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. Организационно-разпоредителни и справочно-информационни документи.

Приложна задача: Разчетете предоставената ви конструктивна документация за трансформатор и **разработете** списък на елементи в нея – наименование и необходими материали.

Дидактически материали:

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

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Изброява видовете трифазни трансформатори. Начертава схеми на свързване на намотките и означава изводите. Сравнява зависимостите между напреженията и токовете за различните схеми.	5
2.	Назовава групите на свързване и обяснява – същност, фактори, влияещи върху групата, определяне, предназначение.	8
3.	Описва необходимите материали и инструменти за изработване на трансформаторни намотки и обяснява значението им.	5
4.	Разделя в логична последователност дейностите за изработване на трансформаторни намотки – цилиндрични, винтови и дискови. Различава особеното в изработването на намотки за малки трансформатори.	8
5.	Дефинира типичните повреди в намотките и оценява причините за възникването им. Прогнозира реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	12
6.	Обяснява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на намотките.	6
7.	Обяснява същността на организационно-разпоредителните и справочно-информационни документи – използва документи за конструкцията и преценява прецизността им	8
8.	Решава приложната задача.	8
Общ брой точки		60

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. Умението да говорим и да слушаме.

Приложна задача: Прогнозирайте причините, при които първичните напрежения на трифазен трансформатор са еднакви, а вторичните напрежения са различни и при празен ход, и при товар, и **посочете** как може да се установи това.

Дидактически материали:

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

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва паралелната работа – предназначение, същност, условия и начертава принципна схеми. Обяснява работата при неспазване на някое от тях.	5
2.	Изброява необходимите материали, инструменти, машини и обяснява предназначението им.	8
3.	Описва реда за изработване на пластини за магнитопроводи и обяснява набирането и притягането им.	5
4.	Разделя в логична последователност дейностите за изработване на лентови магнитопроводи. Различава особеното в сравнение с магнитопроводи от пластини и посочва приложенията им.	8
5.	Дефинира типичните повреди в магнитопровода и оценява причините за възникването им. Прогнозира реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	12
6.	Обяснява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване на магнитната система.	6
7.	Обяснява същността на умението да говорим и да слушаме – използва правилата за ефективно слушане и говорене в изложението си по всички въпроси от изпитната тема.	8
8.	Решава приложната задача.	8
Общ брой точки		60

Изпитна тема 4: Електрически машини 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. Същност, принципи и направления на бизнес комуникациите.

Приложна задача: *Съставете* технологична карта за изработване на вал за малък асинхронен двигател и *посочете* дейностите за контрол на техническите параметри.

Дидактически материали:

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

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Формулира определения за видовете въртящи се електрически машини за променлив ток. Описва принципът им на работа и дава примери за предназначението им.	5
2.	Изброява основните части на въртящи се машини за променлив ток по системи (електрическа, магнитна, механична). Различава и обяснява подходящите материали за тях.	8
3.	Назовава необходимите инструменти и машини за изработване на лети тела и обяснява реда за изработването им.	5
4.	Разделя в логична последователност дейностите за изработване на валове и обяснява необходимостта от спазване на реда за изработването им.	8
5.	Дефинира типичните повреди в частите на механичната система и оценява причините за възникването им. Прогнозира реда за отстраняване на повредите и последиците от неспазването му.	12
6.	Обяснява 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.	Обяснява същността, принципите и направленията на бизнес комуникациите – доказва че знае правилата за движение на комуникационните потоци и зоните на действие чрез задачата.	8
8.	Решава приложната задача.	8
Общ брой точки		60

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 начертването 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 магнетопроводи. Основна характеристика на деловото общуване.

Приложна задача: *Разчетете* технологичната документация за ремонт на статорна намотка на трифазен асинхронен двигател и *посочете* вероятните причини за наложилата ремонта повреда.

Дидактически материали:

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

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Формулира определения за видовете намотки на въртящите се машини за променлив ток. Описва елементите и характерните им величини и дава примери за предназначението им.	5
2.	Изброява правилата за начертването на разгънатите схеми на намотките, обяснява символи и начертава примерна схема с данни по свой избор.	8
3.	Назовава необходимите материали, инструменти и машини за изработване на роторни и статорни намотки и обяснява реда.	5
4.	Разделя в логична последователност дейностите за изработване (полагане) на статорни намотки с меки и с твърди секции и обяснява необходимостта от спазване на последователността.	8
5.	Дефинира типичните повреди в намотките и оценява причините за възникването им и последиците от тях. Прогнозира реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	12
6.	Обяснява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на роторни магнетопроводи.	6
7.	Обяснява основните характеристика на деловото общуване.	8
8.	Решава приложната задача.	8
Общ брой точки		60

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. Кореспонденция – възникване и основни понятия.

Приложна задача: *Демонстрирайте* разпределението на товара между два паралелно работещи генератори, за които ще изберете необходимите данни от предоставения ви сборник, и *оценете* получения резултат.

Дидактически материали:

- 1) Разрез на синхронна машина и части от машината.
- 2) Каталози, проспекти, справочник, сборник, техническа документация.

№ По ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва възбуждането и обяснява реакцията на тока в котвата на синхронен генератор.	5
2.	Дефинира паралелната работа – условия и схема, обяснява работата при неспазване на условията и начертава примерна схема.	8
3.	Назовава магнитопроводите със сегменти и обяснява реда на изработването им.	5
4.	Разделя в логична последователност дейностите за изработване на роторни магнитопроводи с канали и с полюси и обяснява необходимостта от спазване на технологичния ред.	8
5.	Дефинира типичните повреди в роторните магнитопроводи и оценява причините за възникването им и последиците от тях. Прогнозира реда за отстраняване и последиците от неспазване.	12
6.	Обяснява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на статорни магнитопроводи.	6
7.	Обяснява същността на бизнес кореспонденцията – възникване и основни понятия, и принципите на деловото общуване	8
8.	Решава приложната задача.	8
Общ брой точки		60

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 магнитниопроводи за асинхронни двигатели. Повреди в статорните магнитниопроводи – видове, причини, ред за отстраняването им и последици от неспазването му. Правила за безопасна работа при изработване, експлоатация и ремонт на намотките. Парични и платежни средства като носители на информация.

Приложна задача: *Изчислете* коефициента на запълване на статорната намотка на двигател тип, за който размерите на зъбната зона и други необходими данни ще изберете от предоставения ви сборник, и *оценете* получения резултат.

Дидактически материали:

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

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва асинхронната машина, посочва видовете и техническите им параметри. Обяснява принципа на работа чрез съответни закони.	5
2.	Дефинира режимите на работа и начертава схема за всеки от тях.	8
3.	Назовава особеностите на всеки режим и начертава съответните характеристики.	5
4.	Разделя в логична последователност дейностите за изработване на статорни магнитниопроводи за асинхронни двигатели и обяснява необходимостта от спазване на технологичния ред.	8
5.	Дефинира типичните повреди в статорните магнитниопроводи за асинхронни двигатели и оценява причините за възникването им. Прогнозира реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	12
6.	Обяснява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване, експлоатация и ремонт на намотките.	6
7.	Обяснява същността на паричните и платежни средства като носители на информация и демонстрира чрез примери спецификата на различните видове документи при писмената комуникация.	8
8.	Решава приложната задача.	8
Общ брой точки		60

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. Организационни структури на управление – традиционни, иновационни, пазарни.

Приложна задача: *Модифицирайте* предоставената ви електрическа схема на управляемо електрозадвижване така, че да е възможно реверсиране и *посочете* какви са последиците от отпадане на една от фазите на трифазното захранване.

Дидактически материали:

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

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва и обяснява пускането и реверсирането и начертава съответните схеми.	5
2.	Описва регулирането на честотата на въртене и на спирането и начертава съответните схеми.	8
3.	Изброява видовете роторни намотки на асинхронни машини – кафезни намотки (пръчкови и излети); фазови с меки и твърди секции и пръчкови и обяснява необходимите материали.	5
4.	Разделя в логична последователност дейностите за изработване на роторни намотки на асинхронни машини – кафезни намотки (пръчкови и излети); фазови с меки и твърди секции и пръчкови и обяснява необходимостта от спазване на технологичния ред.	8
5.	Дефинира типичните повреди в намотките, причините и последиците от тях. Прогнозира реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	12
6.	Обяснява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на роторни намотки.	6
7.	Обяснява същността на организационните структури на управление – традиционни, иновационни, пазарни.	8
8.	Решава приложната задача.	8
Общ брой точки		60

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. Функция на контрола и основни характеристики: видове контрол и стил на контрол; методи и техники за контрол.

Приложна задача: *Посочете* вероятните повреди при продължителна работа на двигателя в показаното електрозадвижване и последиците от това. *Прогнозирайте* технологичния ред за установяване на повредите и за отстраняването им.

Дидактически материали:

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

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва пускането и реверсирането, начертава схемите и обяснява действието им.	5
2.	Описва регулирането на честотата на въртене и спирането, начертава и обяснява съответните схеми.	8
3.	Описва видовете статорни намотки на машини за променлив ток. Посочва особеностите, елементите им и използваните материали.	5
4.	Разделя в логична последователност дейностите за изработване на статорни намотки с меки и твърди секции и прътови намотки и обяснява последиците от неспазване на технологичния ред.	8
5.	Дефинира типичните повреди в намотки с меки и твърди секции, причините и последици от тях. Прогнозира реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	12
6.	Обяснява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на статорни намотки.	6
7.	Обяснява функцията и характеристиките на контрола, видовете контрол и стил на контрол, методите и техниките за контрол.	8
8.	Решава приложната задача.	8
Общ брой точки		60

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. Основни типове предприемачи. Българският предприемач – роля, характеристики, поведение.

Приложна задача: *Променете* предоставената ви електрическа схема за управление на еднофазен асинхронен двигател при смяна на захранващата мрежа от трифазна с еднофазна и *обяснете* работата ѝ в двата случая.

Дидактически материали:

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

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Дефинира видовете еднофазни асинхронни двигатели, устройството и действието и обяснява особеностите им.	5
2.	Описва пускането и различава и обяснява качествата на еднофазните асинхронни двигатели.	8
3.	Описва включването на трифазни асинхронни двигатели за работа в еднофазна мрежа и обяснява реда.	5
4.	Разделя в логична последователност събирането на електрически машини: сглобяване на роторни възли и балансиране; сглобяване на статорни възли; общ монтаж; изпитвания. Обяснява защо трябва да се спазва установения ред.	8
5.	Дефинира последиците от неточно сглобяване на ротори и на общия монтаж на роторния със статорния възел. Прогнозира реда за откриване и отстраняване.	12
6.	Обяснява 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.	Обяснява същността и типовете предприемачи и дава примери за ролята, характеристиките и поведението на българския предприемач.	8
8.	Решава приложната задача.	8
Общ брой точки		60

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. Организирането като функция и структура. Вертикална и хоризонтална координация на дейностите.

Приложна задача: *Прогнозирайте* причините за прегряване на възбудителните намотки, ако се наблюдава следното: някои навивки се загряват много; част от навивките остават студени; четките искрят; котвата се загрява, и *посочете* как се е стигнало до това.

Дидактически материали:

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

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението, посочва видовете и обяснява елементите и характерните величини на намотките на машини за постоянен ток чрез подходящ пример.	5
2.	Дефинира разгънатата схема на намотка, обяснява правилата за начертаването ѝ и дава пример за нея по свой избор.	8
3.	Назовава материалите за изработване на намотки и защитава избора си.	5
4.	Разделя в логична последователност дейностите за изработване на полюсни намотки и обяснява необходимостта от спазването ѝ.	8
5.	Дефинира типичните повреди на статорните намотки и оценява причините за възникването им. Прогнозира реда за отстраняване на повредите и последиците от неспазването му.	12
6.	Обяснява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при изработване и ремонт на колектори.	6
7.	Обяснява същността на организирането като функция и като Структура, назовава реда за осъществяване на вертикална и хоризонтална координация на дейностите.	8
8.	Решава приложната задача.	8
Общ брой точки		60

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. Система за контрол в мениджмънта. Контрол по процеси и контрол по резултати.

Приложна задача: Попълнете пропуснатото в предоставената Ви таблица с повреди в машина за постоянен ток и *посочете* дейностите за контрол.

Дидактически материали:

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

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Назовава същността и видовете машини за постоянен ток. Описва принципът им на действие и записва формули, свързани с работата. Начертава принципни схеми.	5
2.	Дефинира режима на натоварване, начертава схема и механична характеристика за двигател с паралелно възбуждане и обяснява приложението му.	8
3.	Описва устройството на машините за постоянен ток и го сравнява с това на машините за променлив ток.	5
4.	Разделя в логична последователност дейностите за изработване на полюсни намотки (статорни) – елементи, материали, инструменти, машини и дава пример за технологичен ред.	8
5.	Дефинира типичните повреди в полюсните намотки и оценява причините за тях. Прогнозира реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	12
6.	Обяснява 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.	Обяснява същността и значението на системата за контрол в мениджмънта. Контрол по процеси и контрол по резултати – деонстрира чрез примери.	8
8.	Решава приложната задача.	8
Общ брой точки		60

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 – същност и действие.

Приложна задача: *Прогнозирайте* причините за искрене на четките – всички или на част от тях, и *посочете* какви технологични изисквания не са спазени за да стане това.

Дидактически материали:

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

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва необходимостта от познаване на явлението реакцията на тока в котвата и обяснява същността му.	6
2.	Описва необходимостта от познаване на явлението комутация и обяснява същността ѝ.	6
3.	Описва паралелната работа, изобразява схема, обяснява условията за включване в паралел и последиците от работа при неспазване на едно от тях.	6
4.	Разделя в логична последователност дейностите за изработване на статори с полюси, дефинира елементите им, реда за сглобяване на статорни възли и необходимите изпитвания.	8
5.	Дефинира типичните повреди водещи до искрене на колектора, последиците и средствата за ограничаване. Прогнозира реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	12
6.	Обяснява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при монтаж, ремонт и експлоатация на генератори.	6
7.	Обяснява същността и действието на банковата система като използва примери свързани с професията.	8
8.	Решава приложната задача.	8
Общ брой точки		60

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: *Прогнозирайте* причините за ненормално въртене на ротора на двигателя и *попълните* празните полета в предоставената ви таблица.

Дидактически материали:

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

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва видовете двигатели за постоянен ток и начертава принципна схема на двигател със смесено възбуждане. Начертава и обяснява механичната му характеристика.	6
2.	Начертава схема за пускане на двигател със смесено възбуждане и назовава необходимостта от елементите в нея.	6
3.	Начертава схема за регулиране на честотата на въртене на двигател със смесено възбуждане и обяснява реверсиране и електрическо спиране. Описва приложението им.	6
4.	Разделя в логична последователност дейностите за изработване на видовете котвени намотки и обяснява необходимите материали, инструменти и машини, технологичния ред и последици от неспазването му.	8
5.	Дефинира типичните повреди в намотките, обяснява причините за тях и как се проявяват. Прогнозира реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	12
6.	Обяснява 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.	Обяснява същността на данъчната система и видовете данъци според обекта и формата на облагане – доказва чрез примери.	8
8.	Решава приложната задача.	8
Общ брой точки		60

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: Изчислете коефициента на двуслойна намотка със следните данни: $m = 3$, $2p = \dots$, $Z_1 = \dots$, $y < \tau$ и **начертайте** схема за свързване на секционните групи, ако $a = \dots$

Дидактически материали:

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

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Посочва същността и видовете колекторните машини за променлив ток и дава примери за приложението им.	5
2.	Описва устройство и схемата на еднофазен сериен колекторен двигател и обяснява принципа на работа. Посочва формули, начертава и обяснява характеристиките му.	8
3.	Описва устройство на универсален колекторен двигател, начертава схемата му и обяснява принципа на работа.	5
4.	Разделя в логична последователност дейностите за изработване на колектори и четкови апарати и обяснява особеностите, видовете и необходимите материали.	8
5.	Дефинира типичните повреди в колекторите и четковия апарат, причините и последиците от тях. Прогнозира реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	12
6.	Обяснява 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.	Обяснява същността на пазара на труда и доказва твърденията си чрез примери.	8
8.	Решава приложната задача.	8
Общ брой точки		60

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: *Открийте* причините за недопустимо превишаване на прегряването и на обгаряне на контактните тела в лостови, бутонни, пакетни и автоматични прекъсвачи, *посочете* причините и *прогнозирайте* отстраняването на неизправността.

Дидактически материали:

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

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението, видовете и устройството и обяснява действието на апаратите за разпределение. Описва видовете контактни системи, елементите им и материали за тях.	5
2.	Дефинира определения за разтвор и за провал. Обяснява нормално отворен и нормално затворен контакт.	5
3.	Назовава явленията в електрическата дъга и обяснява гасенето на електрическа дъга с магнитно продухване, газ (използвани газове) и течност (използвани течности).	8
4.	Разделя в логична последователност дейностите за изработване на контактни тела: от прътов материал; с профилно сечение; щанцовани от листове и ленти; излети. Обяснява разликата.	8
5.	Дефинира типичните повреди в апаратите за разпределение, причините и последиците от тях. Прогнозира реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	12
6.	Обяснява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при монтаж, експлоатация и ремонт на разединители.	6
7.	Обяснява същността на заплащането на труда и доказва твърдението си чрез пример.	8
8.	Решава приложната задача.	8
Общ брой точки		60

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: Открийте причините за: 1) повишено прегряването на контактните съединения; 2) невключване при малки продължителни претоварвания; 3) незадържане при включено положение; 4) заробване в момент на включване; 5) недопустим шум при включване на автоматични защитни прекъсвачи. **Посочете** причините и **прогнозирайте** отстраняването на неизправността.

Дидактически материали:

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

№ По ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението, видовете и устройството на апаратите за защита и обяснява действието им.	5
2.	Дефинира защитната характеристика на електрически апарат за защита и обяснява необходимостта от нея.	5
3.	Назовава явленията вибрации, загряване и износване на контактната система (механическо и електрическо) и контактено съпротивление, изобразява ги и обяснява защо са важни.	8
4.	Разделя в логична последователност дейностите за сглобяване на основния механизъм и контактните възли. Обяснява защо е необходим този ред.	8
5.	Дефинира типичните повреди в апаратите за защита, причините и последиците от тях. Прогнозира реда за отстраняване и последиците от неспазването му.	12
6.	Обяснява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при монтаж, експлоатация и ремонт на апарати за защита.	6
7.	Обяснява правата и задълженията на работника съгласно Кодекса на труда и доказва необходимостта чрез примери.	8
8.	Решава приложната задача.	8
Общ брой точки		60

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 и практическия им смисъл – при включване и при изключване. 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. Документи – от общ характер и лични.

Приложна задача: *Открийте* причините за повишено прегряване на контактната система, за заваряване (неотваряне) на контактната система и причините апаратът за управление да не се задейства (контактор, контролер и др.). *Посочете* причините и *прогнозирайте* отстраняването на неизправността.

Дидактически материали:

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

№ по ред	Критерии за формиране на оценката	Максимален брой точки
1.	Описва предназначението, видовете и устройството и обяснява действието на апаратите за управление.	5
2.	Назовава техническите параметри на електрическите апарати и обяснява номиналните величини на апаратите за управление.	5
3.	Дефинира понятието величина на задействане и обяснява разликата при включване и при изключване и практическия смисъл. Дава примери за физични величини на задействане.	8
4.	Разделя в логична последователност дейностите за сглобяване на електрическа, магнитна и контактна система на електрически апарати и съставя структурна схема за контактор.	8
5.	Дефинира типичните повреди в апаратите за управление и оценява причините. Прогнозира реда за ремонта на контактори и последиците от неспазването му.	12
6.	Обяснява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия, противопожарна безопасност и опазване на околната среда при монтаж, експлоатация и ремонт на контактори.	6
7.	Обяснява същността на документите – от общ характер и лични, използвани в бизнеса.	8
8.	Решава приложната задача.	8
Общ брой точки		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 компетенции на обучаваните, отговарящи на **трета** степен на професионална квалификация.

Изпитът по практика на професията и специалността се състои в: демонтиране, идентифициране на частите и откриване на повреди; възстановяване и ремонт (в т.ч. изработване на елементи за намотка с меки секции, полагане, оформяне, свързване на секциите, изпитване; събиране на магнитопроводи, навиване на намотки и сглобяване на трансформатор; сглобяване на електрически апарати и електрически табла); монтиране, техническо обслужване и регулировки на основните части и възли и изпитване, като за всяко изпитно задание се избира формулировка, насочваща към конкретната дейност, например:

„Да се открие и отстрани повредата в трифазен асинхронен двигател, статорната намотка на който на някои места е силно загрята, токовете в трите фази на статорната намотка не са еднакви и двигателят бръмчи и развива понижен въртящ момент.”

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 изготвят от комисията за провеждане и оценяване на изпита по практика на професията и специалността в училището/обучаващата институция. Броят на изготвените задания трябва да бъде поне с едно повече от броя на явяващите се в деня на изпита, а по отношение на дейностите, включени в него, трябва да са равностойни. 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 **Електротехник**, а именно:

№	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 оценявания 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 работа, включително почистване на работното място.		да/не

Продължение 1.

№	КРИТЕРИИ	ПОКАЗАТЕЛИ	Максима лен брой точки	Тежест
2.	Ефективна организация на работното място.	2.1. Поддържа рационално инструментите и материалите, за да осигури удобство и точно спазване на технологията.	2	6
		2.2. Употребява целесъобразно материалите.	2	
		2.3. Работи с равномерен темп за определено време.	2	
3.	Спазване на изискванията на правилниците, наредбите и предписанията.	3.1. Спазва изискванията на правилниците, наредбите и предписанията, свързани с изпитното задание, относно материали, инструменти, лични предпазни средства.	6	6
4.	Правилен подбор на материали, електроинсталационни изделия и инструменти, съобразени с конкретното задание.	4.1. Преценява типа и вида на необходимите материали, детайли и инструменти, необходими за изпълнение на изпитното задание.	3	6
		4.2. Подбира правилно количеството и качеството на необходимите материали, детайли и инструменти.	3	
5.	Спазване на технологичната последователност на операциите според практическото изпитно задание.	5.1. Определя самостоятелно технологичната последователност.	2	6
		5.2. Спазва технологичната последователност в процеса на работа.	2	
		5.3. Осигурява съответствие на всяка завършена операция с изискванията на предписаната технология.	2	
6.	Качествено изпълнение на завършено изпитно задание.	6.1. Осигурява качество на работата си за всяка операция и постигане на изискваните технически параметри.	9	22
		6.3. Изпълнява задачата в поставения срок.	4	
		6.2. Осигурява съответствие на крайното изделие със зададените му технически параметри.	9	

Продължение 2.

№	КРИТЕРИИ	ПОКАЗАТЕЛИ	Максима лен брой точки	Тежест
7.	Самостоятелен контрол и проверка на изпълнение на изпитното задание.	7.1. Осъществява контрол по операции – при избора на материали, изделия и инструменти и при изпълнение на конкретни дейности.	2	8
		7.2. Осъществява контрол по техническите показатели – текущ и на готовото изделие.	2	
		7.3. Оценява резултатите, взема решение и отстранява грешките.	2	
		7.4. Прави оптимален разчет на времето за изпитното задание.	2	
8.	Защита на извършената работа, поставена му чрез изпитното задание.	8.1. Представя и обосновава изпълнението на практическото задание.	6	6
Общ брой точки:				60

За всяко индивидуално практическо задание комисията за провеждане и оценяване на изпита по практика на професията и специалността, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция, адаптира критериите 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

Максималният брой точки за всяка изпитна тема или 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. Ананиев, Л. Електротехниката. С., Нови знания, 2004
2. Ангелова, Л. Обработка на материали. С., Нови знания, 2006
3. Божилов, Г. Й. Записки по техническа диагностика на електрически машини. С., Печатна база на ТУ – София, 1990
4. Божилов Г., Е. Соколов, И. Ваклев. Електромеханични устройства. С., Техника, 1991
5. Бойчева, В., М. Куртива. Електротехническо чертане. С., Нови знания, 2006
6. Бонев, С. Малки и специални трансформатори. Техника, С., 1984 или 1977
7. Боткова, Л., А. Ахилеева. Електромонтажна практика 11 клас. Нови знания, С., 2006
8. Бюхел, В., Розмари Матес, Хармут Матес, Мари Шефер, д-р Волфганг Шефер. Английски език за техническите професии. С., Просвета, 2004
9. Войкова, Ат., М. Георгиева. Икономика. С., “Мартилен”, 2003
10. Гемке, Р., Неизправности електрически машин. Ленинград, Энергоатомиздат, 1989
11. Георгиев, П. Техническа механика. С., Просвета. 2003
12. Гешева, М. и колектив. Бизнес комуникации. С., Нови знания, 2001
13. Гроздева, М. Електроенергетика. С., нови знания, 2005
14. Гроздева, М. Електротехнически материали. С., 2004
15. Даскалов В., А. Личев, Л. Прангов. Обслужване и ремонт на електрически апарати за ниско напрежение. С., Техника, 1976
16. Динов, В., Д. Сотиров. Безконтактни двигатели за постоянен ток. С., Техника, 1981
17. Зеефрид, М., Г. Мюлер. Честотно регулирани асинхронни двигатели, Берлин, 1988
18. Йонов, К. Задвижване и автоматизация на механизми и машини. С., Техника, 1989
19. Кенио, Т. Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления. Превод от английски, Москва, Энергоатомиздат, 1987
20. Копилов, И. П., др. Проектиране на електрически машини. Техника, С., 1988
21. Купенов, Д., Е. Николова. Производство на електрическите машини, апарати, уреди и устройства. С., Техника, 1987
22. Купенов, Д., Х. Христов. Технология на електрическите машини и апарати. С., Техника, 1980
23. Миленкова, А. Здравословни и безопасни условия на труд. С., Нови знания, 2005
24. Ненов, Г. Учебна практика по Електрически измервания. Нови знания, С. 2007
25. Несторова, Р. Електротехника. С., Просвета. 2003
26. Николова, Е. Електрически машини и апарати. С., нови знания, 2007
27. Николова, Е., М. Джамбазова. Тетрадка по електротехника.
28. Николова, Е., М. Люцканова. Електрически машини и апарати. С., Просвета, 2003
29. Овчарова, М., Ю. Георгиева. Електрически инсталации. С., 2006
30. Петрунова, Н., Ц. Цанев. Електрообзавеждане на промишлени предприятия. С., Техника, 1991
31. Спасова, В. Електроника. С., Нови знания, 2006
32. Тодоров, К. Предприемачество и мениджмънт, С., “Мартилен”, 2004
33. Христов, Р. Лабораторна практика по електрически машини. Нови знания, С., 2006
34. Шишков, Ат. Електронни елементи. С., Нови знания, 2003
35. Конструктивна и технологична документация, схеми, нормативни и оперативни документи от производствени единици → на български и чужд език
36. Стандарти – български и международни → на български и чужд език
37. Статии, фирмени брошури, каталози, проспекти на хартиен носител или в интернет → на български и чужд език

VII. АВТОР

инж. Евгения Николова – външен експерт

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

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

по професията код **522010** Електротехник
специалността код **5220101** Електрически машини и апарати

Изпитен билет № 12

***Изпитна тема:* 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. Система за контрол в мениджмънта. Контрол по процеси и контрол по резултати.

Приложна задача:

Попълнете пропуснатото в предоставената Ви таблица с повреди в машина за постоянен ток и ***посочете*** дейностите за контрол.

Описание на дидактическите материали:

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

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 5220101 Електрически машини и апарати**

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 № 3

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 открие и отстрани повредата в трифазен асинхронен двигател, статорната намотка на който на някои места е силно загрята, токовете в трите фази на статорната намотка не са еднакви и двигателят бръмчи и развива понижен въртящ момент.

(вписва се темата на изпитното задание)

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

Измерете съпротивленията на трите фази. Измерете съпротивлението между всеки две фази. Измерете съпротивлението между всяка фаза и земя. Анализирайте резултатите и посочете повредата. Прогнозирайте решаване на проблема. Решете проблема. Направете изпитване окачествяващо ремонта.

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)