



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Министър на образованието и науката

ЗА П О В Е Д

№ РД 09 – 3594/29.12.2020 г.

На основание чл. 36, ал. 2 от Закона за професионалното образование и обучение, във връзка с чл. 2, ал. 1 и 2 от Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането на изпитите за придобиване на професионална квалификация, при спазване изискванията на чл. 66, ал. 1 и 2 от Административнопроцесуалния кодекс

У Т В Ъ Р Ж Д А В А М

Национална изпитна програма за провеждане на държавен изпит за придобиване на втора степен на професионална квалификация за специалност код **5220201** „Електрически машини и апарати“ от професия код **522020** „Електромонтьор“ от професионално направление код **522** „Електротехника и енергетика“.

X

КРАСИМИР ВЪЛЧЕВ
Министър на образованието и науката

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

**ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА
ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ
НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

	Код по СППОО	Наименование
Професионално направление	522	ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ЕНЕРГЕТИКА
Професия	522020	ЕЛЕКТРОМОНТЪОР
Специалност	5220201	ЕЛЕКТРИЧЕСКИ МАШИНИ И АПАРАТИ

Утвърдена със № РД 09 – 3594/29.12.2020 г.

София, 2020 г.

I. ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Националната изпитна програма е предназначена за провеждане на държавния изпит за придобиване на **втора** степен на професионална квалификация по специалност код **5220201** „Електрически машини и апарати“, професия код **522020** „Електромонтьор“ от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Целта на настоящата изпитна програма е да определи единни критерии за оценка на професионалните компетентности на обучаваните, изискващи се за придобиване на втора степен по изучаваната професия „Електромонтьор“, специалност „Електрически машини и апарати“.

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

II. ОБЯСНИТЕЛНИ БЕЛЕЖКИ

Националната изпитна програма включва:

- за частта по теория на професията – осемнадесет изпитни теми с кратко описание на учебното съдържание по всяка тема и указание за разработване на писмен тест по всяка изпитна тема;
- за частта по практика на професията - указание за съдържанието на индивидуалните задания;
- критериите за оценяване на резултатите от обучението;
- система за оценяване;
- препоръчителна литература.
- Приложения:
 - а. Примерен изпитен билет;
 - б. Примерно индивидуално задание;
 - в. Примерно указание за разработване на писмен тест.

Държавният изпит – част по теория на професията, се провежда като писмен изпит по една и съща изпитна тема за учениците и/или за обучаваните за дадено училище или обучаваща институция.

Училището/обучаващата институция въз основа на писмено заявено желание на обучаемите по чл. 3, ал. 11 от Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането на изпитите за придобиване на професионална квалификация може да организира провеждането на държавния изпит – част по теория на професията като писмен тест.

С изпитната тема или изпитния тест се проверява задължителното за усвояване и контрол учебно съдържание на равнища „Знание“, „Разбиране“ и „Приложение“, като броят и равнището на всяка задача се определят към критериите за оценка за всяка изпитна тема.

При избран от училището/обучаващата институция вариант на провеждане на изпита с писмен тест въз основа на критериите за оценка към всяка изпитна тема се съставят тестовите задачи.

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

Към всеки тест се разработва:

1. Указание за работа, която включва:

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

2. Методически указания за комисията по оценяване

Всеки член на комисията по оценяване получава тестовите задачи, еталона на верния отговор и ключ за оценяване.

За оценката на писмена работа по изпитна тема комисията по оценяване на изпита – част по теория на професията, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция, определя за всеки критерий конкретни показатели, чрез които да се диференцира определеният брой присъдени точки.

За оценката на писмения тест комисията използва еталона на верния отговор и ключ за оценяване.

Чрез държавния изпит – част по практика на професията и специалността, се проверяват и оценяват професионалните умения и компетентности на обучаваните, отговарящи на **втора** степен на професионална квалификация. Изпитът се провежда по индивидуални задания и критерии за оценяване, изготвени от комисията за провеждане и оценяване на изпита - част по практика на професията. Броят на изготвените задания трябва да бъде поне с един повече от броя на явяващите се в деня на изпита.

III. ИЗПИТНИ ТЕМИ

Изпитна тема № 1: Трансформатори – работа, сглобяване и технология на ремонта

1. Предназначение, устройство, видове.
2. Принцилна схема, принцип на действие на трансформаторите. Основни зависимости.
3. Сглобяване на активната част на трансформатор.
4. Технология на ремонта на трансформатор, операции при ремонт.
5. Изчисляване на коефициента на трансформация и токовете в първичната и вторичната намотка на трифазен разпределителен трансформатор тип, за който от изпитния каталог се избира $S_N = \dots\dots$ MVA; $U_{H1} = \dots$ kV; $U_{H2} = \dots\dots$ kV.
6. Здравословни и безопасни условия на труд при изработване на трансформатори.
7. Сключване на трудов договор.

<i>Критерии за оценяване на изпитна тема № 1</i>	<i>Максимален брой точки</i>
1. Съставя определение, различава частите от устройството на трансформатори и дава примери за предназначението им.	14
2. Начертава принципна схема и обяснява принципа на действие. Изброява техническите данни и обяснява основните зависимости.	20
3. Посочва реда при събиране на активната част на трансформатор и необходимостта от спазването му.	10
4. Изяснява технологичната последователност и видовете операции при ремонт.	20
5. Правилно изчислява коефициента на трансформация и токовете в първичната и вторичната намотка на трифазен разпределителен трансформатор.	20
6. Описва изискванията по здравословни и безопасни условия на труд при изработване на трансформатори.	8
7. Познава същността на трудовия договор.	8
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 2: Трифазни трансформатори – групи на свързване, паралелна работа

1. Видове трифазни трансформатори. Свързване на намотките и зависимости.
2. Групи на свързване – определение, фактори влияещи върху тях, предназначение.
3. Паралелна работа – предназначение, същност, условия и работа при неспазване на някое от тях.
4. Материали, технология на изработване и ремонт на намотките на трансформатор.
5. Изчисляване на съпротивлението на фазите на трифазен трансформатор, свързан в звезда, при измерени съпротивления между линейните изводи $R_{ab} = \dots\dots\dots$, $R_{bc} = \dots\dots\dots$ и $R_{ca} = \dots\dots\dots$. Изброяване на възможните причини за разлика в съпротивленията на отделните фази.
6. Видове инструктажи по безопасност на труда.
7. Работно време, нощен и извънреден труд.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 2	Максимален брой точки
1. Различава видовете трифазни трансформатори. Начертава схеми на свързване на намотките и означава изводите. Записва зависимостите между напреженията и токовете за различните схеми.	12
2. Обяснява групите на свързване – определение, фактори, влияещи върху групата, определяне групата на свързване, предназначение.	14
3. Обяснява паралелната работа – предназначение, същност, условия, работа при неспазване на някое от тях.	18
4. Взема решение за материалите, инструментите и технологичния ред за изработване на трансформаторни намотки и обяснява технологичната последователност при ремонт.	20
5. Правилно изчислява съпротивлението на фазите на трифазен трансформатор, свързан в звезда, при измерени съпротивления между линейните изводи R_{ab} , R_{bc} и R_{ca} . Изброява възможните причини за разлика в съпротивленията на отделните фази.	20
6. Изброява и дефинира видовете инструктажи по безопасност на труда.	8
7. Дефинира работно време, описва нощен и извънреден труд, регламентиран с Кодекса на труда.	8
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 3: Трансформатори – режими на работа и характеристики

1. Режими на празен ход и на късо съединение, работа при натоварване: определение; основни уравнения и зависимости.
2. Характеристики на празен ход и на късо съединение, загуби.
3. Външна характеристика. Коефициент на полезно действие.
4. Технология на изработване и ремонт на магнитопровод на трансформатор.
5. Изчисляване на коефициента на полезно действие на трансформатор при зададени: отдадена мощност $P_2 = \dots\dots\dots$, загуби в стоманата $p_c = \dots\dots\dots$ и електрични загуби $p_{ел.} = \dots\dots\dots$
6. Техника на безопасност при изработване и набиране на магнитопровод на трансформатор.
7. Специална закрила на някои категории работници.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 3	Максимален брой точки
1. Обяснява режимите на работа, записва основните зависимости и дава примери за използването им.	10
2. Обяснява вида на характеристиките на празен ход и на късо съединение. Различава загубите при празен ход и при късо съединение.	14
3. Описва условията, при които се сема външна характеристика. Начертава външната характеристика. Познава същността на коефициента на полезно действие. Обяснява влиянието на товара върху коефициента на полезно действие.	20
4. Описва технологичната последователност при изработване и ремонт на магнитопровод на трансформатор.	20
5. Правилно изчислява коефициента на полезно действие на трансформатор при зададени параметри.	20
6. Описва изискванията по здравословни и безопасни условия на труд при изработване на магнитопровод на трансформатори.	8
7. Описва категориите работници със специална закрила.	8
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 4: Специални трансформатори

1. Видове специални трансформатори: автотрансформатори, измервателни трансформатори, тринамотъчни трансформатори. Качества и приложение.
2. Особенности в устройството на специалните трансформатори.
3. Принцип на действие; мощности.
4. Изпитване на трансформатор след ремонт. Етапи.

5. Начертаване схема на свързване на токов измервателен трансформатор. Изчисляване стойността на тока през първичната намотка на токов трансформатор при зададени: ток във вторичната намотка $I_2 = \dots\dots\dots A$ и коефициент на трансформация $k = \dots\dots\dots$
6. Професионален и здравен риск при работа с електрически ток.
7. Прекратяване на трудов договор.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 4	Максимален брой точки
1. Различава видовете специални трансформатори. Сравнява качествата на специалните трансформатори и дава примери за приложението им.	12
2. Познава устройството на автотрансформатори, измервателни трансформатори, тринамотъчни трансформатори.	14
3. Обяснява принципа действие на автотрансформатори, измервателни трансформатори, тринамотъчни трансформатори.	18
4. Обяснява видовете изпитване на трансформатори след ремонт и посочва последователността на контролните изпитвания.	20
5. Правилно начертава схема на свързване на токов измервателен трансформатор. Изчислява стойността на тока през първичната намотка на токов трансформатор.	20
6. Описва професионалния и здравен риск при работа с електрически ток.	8
7. Описва условията за прекратяване на трудов договор регламентирани от Кодекса на труда.	8
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 5: Асинхронни машини

1. Определение, видове, технически параметри. Устройство.
2. Принцип на работа, закони и характеристики.
3. Режими на работа - определение, схема, особености.
4. Изработване и ремонт на статорни магнитниопроводи за асинхронни двигатели.
5. Подреждане на изводите на намотките на клемно табло, свързване в звезда или в триъгълник на фазните намотки чрез пластини.
6. Защитни приспособления за електрообезопасяване при производството и експлоатацията на електрически машини.
7. Общо събрание и колективен трудов договор.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 5	Максимален брой точки
1. Дефинира асинхронна машина, различава видовете и техническите им параметри. Познава устройството на асинхронните машини.	14
2. Обяснява принципа на работа чрез съответни закони.	12
3. Обяснява режимите на работа и начертава схема за всеки от тях. Сравнява режимите на работа и начертава съответните характеристики.	20
4. Обяснява изработването и технологичната последователност при ремонт на статорни магнитопроводи за асинхронни двигатели.	20
5. Правилно начертава подреждането на изводите на намотките на клемно табло и ги обозначава. Правилно свързва в звезда или в триъгълник фазните намотки.	18
6. Познава защитните приспособления за електробезопасяване при производството и експлоатацията на електрически машини и апарати.	8
7. Дефинира понятието общо събрание и описва правомощията му. Познава смисъла на колективния трудов договор.	8
Общ брой точки:	100

*Изпитна тема № 6: **Режими на работа на асинхронни двигатели***

1. Режими на работа на асинхронен двигател; режим на празен ход; режим на късо съединение; работа при натоварване; приложение.
2. Схеми на изпитване и характеристики на асинхронен двигател.
3. Загуби и коефициент на полезно действие.
4. Основни повреди в електрическите машини и начините за отстраняването им.
5. Изчисляване на минималното изолационно съпротивление на намотките на асинхронен двигател, при зададени номинално напрежение $U_n = \dots\dots V$ и номинална мощност $P_n = \dots\dots kW$.
6. Видове травми при производствени процеси.
7. Сключване на трудов договор.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 6	Максимален брой точки
1. Различава режимите на работа, записва основните зависимости и дава примери за използването им.	12
2. Обяснява схемите за изследване при различните режими. Изчертава характеристиките.	14

3. Различава и определя загубите при празен ход и при късо съединение. Дефинира и определя коефициента на полезно действие на асинхронен двигател.	18
4. Различава основните повреди в електрическите машини и обяснява начините за отстраняване.	20
5. Правилно изчислява минималното изолационно съпротивление на намотките на асинхронен двигател.	20
6. Посочва видовете травми при производствени процеси.	8
7. Описва сключване на трудов договор според Кодекса на труда.	8
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 7: Асинхронен двигател – пускане, регулиране на честотата на въртене, реверсиране и спиране

1. Начини на пускане на асинхронни двигатели с навит ротор и с накъсосъединен (кафезен) ротор.
2. Регулиране на честотата на въртене чрез изменение на честотата на захранващото напрежение, чрез промяна на броя на полюсите и чрез изменение на хлъзгането.
3. Реверсиране и спиране – същност, схема, начин на постигане.
4. Технология на изработване и ремонт на статорни намотки.
5. Начертаване на разгънатата схема на трифазна еднослойна намотка, за която се знае, че $Z = \dots$, $2p = \dots$ и $a = \dots$.
6. Оказване на първа долекарска помощ при електрически травми.
7. Работно време – удължаване на работното време, намалено работно време, непълно работно време, работа на смени, нощен и извънреден труд.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 7	Максимален брой точки
1. Различава начините на пускане на асинхронни двигатели и обяснява същността им.	16
2. Обяснява начините за регулиране на честотата на въртене на асинхронни двигатели.	14
3. Дефинира понятието реверсиране и обяснява как се постига. Сравнява методите на спиране на асинхронен двигател.	14
4. Обяснява технологията на изработване и ремонт на статорни намотки.	20
5. Правилно начертава разгънатата схема на трифазна еднослойна намотка.	20

6. Описва действията за оказване на долекарска помощ при електрически травми.	8
7. Дефинира работно време и различава видовете работно време според Кодекса на труда. Изброява забраните за извършване на нощен труд и допустимите отклонения за извършване на извънреден труд.	8
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 8: Еднофазни асинхронни двигатели

1. Видове еднофазни асинхронни двигатели – особености в устройството, действие, области на приложение.
2. Пускане на еднофазни асинхронни двигатели. Качества.
3. Включване на трифазни асинхронни двигатели за работа в еднофазна мрежа.
4. Технология на производство на еднофазни асинхронни двигатели.
5. Определяне на честотата на въртене на въртящото се магнитно поле при зададени: брой на чифтовете полюси $p = \dots\dots\dots$, хлъзгане $S = \dots\dots\dots$ и честота на захранващото напрежение $f = \dots\dots\dots$
6. Изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при сглобяване, експлоатация и ремонт на асинхронни двигатели.
7. Видове трудови договори.

<i>Критерии за оценяване на изпитна тема № 8</i>	<i>Максимален брой точки</i>
1. Различава видовете еднофазни асинхронни двигатели, обяснява действието и особеностите в устройството им. Дава примери за приложението на различните видове еднофазни асинхронни двигатели.	18
2. Обяснява пускането и сравнява качествата на еднофазните асинхронни двигатели.	14
3. Обяснява включването на трифазни асинхронни двигатели за работа в еднофазна мрежа.	14
4. Обяснява технологичната последователност на производство на еднофазни асинхронни двигатели.	18
5. Правилно изчислява честотата на въртене на въртящото се магнитно поле при зададените параметри.	20
6. Посочва изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при сглобяване, експлоатация и ремонт на асинхронни двигатели	8
7. Дефинира и изброява различните видове трудови договори.	8
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 9: Синхронни машини

1. Видове синхронни машини – предназначение и номинални данни.
2. Устройство и конструктивни особености на синхронните машини.
3. Принцип на действие - взаимодействие между магнитните полета на котвата и индуктора. Режими на работа: генераторен режим; двигателен режим; режим на синхронен компенсатор.
4. Технология и ремонт на роторни намотки на синхронна машина.
5. Начертаване на разгънатата схема на трифазна еднослойна намотка, при зададени: $Z = \dots$, $2p = \dots$ и $a = \dots$
6. Изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при производство, ремонт и експлоатация на синхронни машини.
7. Почивки, отпуски и осигуровки на работниците.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 9	Максимален брой точки
1. Посочва видовете синхронни машини, описва номиналните им данни и обяснява предназначението им.	12
2. Обяснява устройството и сравнява конструктивните особености на синхронните машини.	14
3. Обяснява принципа на действие - взаимодействието между магнитните полета на котвата и индуктора. Сравнява режимите на работа на синхронните машини: двигателен, генераторен, синхронен компенсатор.	20
4. Обяснява технологията и ремонта на роторни намотки на синхронни машини.	18
5. Изчертава разгънатата схема на трифазна еднослойна намотка по зададени параметри.	20
6. Описва изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при производство, ремонт и експлоатация на синхронни машини.	8
7. Изброява видовете почивки, отпуски и осигуровки на работниците.	8
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 10: Синхронни генератори

1. Работни режими, уравнения на напреженията, реакция на тока в котвата.
2. Характеристики на синхронни генератори. Мощности, загуби и коефициент на полезно действие
3. Паралелна работа на синхронни генератори: определение, условия за паралелна работа.

4. Изработване на роторни магнитопроводи с канали и с полюси. Магнитопроводи от сегменти.
5. Откриване начина на монтаж на синхронна машина по зададено означение: IM _____
6. Първа долекарска помощ при токов удар.
7. Дисциплинарна отговорност. Прекратяване на трудов договор.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 10	Максимален брой точки
1. Описва работните режими и обяснява реакцията на тока в котвата.	12
2. Обяснява вида на характеристиките. Дефинира мощностите, различава видовете загуби и знае на какво се дължат и от какво зависят.	14
3. Обяснява същността и необходимостта на паралелната работа на синхронни генератори. Изброява условията за паралелна работа и явленията при неспазване на някое от тях.	20
4. Описва технологията на изработване на роторни магнитопроводи с канали и с полюси и на магнитопроводи със сегменти.	20
5. Обяснява начина на монтаж на синхронна машина според заданието.	18
6. Описва прилагането на първа долекарска помощ при токов удар	8
7. Изброява видовете дисциплинарна отговорност и посочва начините за прекратяване на трудов договор.	8
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 11: Постояннотокови машини

1. Устройство и конструктивни особености на машините за постоянен ток. Принцип на действие на постоянноотокова машина: генераторен режим; двигателен режим.
2. Реакция на тока в котвата: влияние върху работата на машината; мерки за ограничаване на влиянието.
3. Комутация: определение; причини за искрене между четките и колектора; мерки за подобряване на комутацията.
4. Технология на подготовка и изработване на котвени намотки.
5. Откриване режима на работа и степента на защита на постоянноотоковите машини по зададени $S = \dots\dots\dots$ $IP = \dots\dots\dots$
6. Средства за сигнализиране и маркировка за осигуряване на безопасни условия на труд.
7. Права и задължения на работниците.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 11	Максимален брой точки
1. Познава устройството на машините за постоянен ток и посочва разликите в конструкцията. Обяснява принципа на действие на постояннотоковите машини. Различава работата на машините в двигателен и генераторен режим.	18
2. Обяснява реакцията на тока в котвата и познава влиянието ѝ върху работата на машината. Изброява мерките за ограничаване на влиянието.	16
3. Обяснява понятието комутация, познава причините за искрене между четките и колектора и изброява мерките за подобряване на комутацията.	14
4. Познава технологията на подготовка и изработване на котвени намотки.	18
5. Открива режима на работа и степента на защита на постояннотоковите машини.	18
6. Изброява средствата за сигнализиране и маркировка за осигуряване на безопасни условия на труд.	8
7. Познава правата и задълженията на работниците.	8
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 12: Генератори за постоянен ток

1. Видове и приложение на генераторите за постоянен ток.
2. Реакция на тока в котвата. Комутация.
3. Паралелна работа – условия и работа при неспазване на едно от тях.
4. Изработване на статори с полюси – елементи, сглобяване на статорни възли, изпитвания.
5. Начертаване разгъната схема на вълнова намотка по зададени: $y = \dots\dots\dots$, $y_1 = \dots\dots\dots$, $y_2 = \dots\dots\dots$
6. Видове инструменти по безопасност на труда.
7. Работно време – удължаване на работното време, намалено работно време, непълно работно време, работа на смени, нощен и извънреден труд

Критерии за оценяване на изпитна тема № 12	Максимален брой точки
1. Описва видовете генератори за постоянен ток и съответното им приложение.	10

2. Обяснява реакцията на тока в котвата и познава влиянието ѝ върху работата на машината. Познава същността на процеса комутация и средствата за подобряването ѝ.	18
3. Обяснява паралелната работа, посочва условията за включване в паралел и последиците от неспазване им.	16
4. Описва изработването на статори с полюси като посочва елементите им, реда за сглобяване на статорни възли и необходимите изпитвания.	20
5. Начертава правилно разгънатата схема на вълнова намотка.	20
6. Изброява и дефинира видовете инструктажи по безопасност на труда.	8
7. Дефинира работно време и различава видовете работно време според Кодекса на труда. Изброява забраните за извършване на нощен труд и допустимите отклонения за извършване на извънреден труд.	8
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 13: Двигатели за постоянен ток

1. Видове и приложение на двигателите за постоянен ток. Схеми за пускане.
2. Начини за регулиране честотата на въртене и спиране на двигатели, реверсиране.
3. Работни характеристики и приложение.
4. Технология на изработване на четки и четкодържатели, основни повреди и начини за отстраняването им.
5. Начертаване разгънатата схема на листовата намотка по зададени: $y = \dots\dots\dots$, $y_1 = \dots\dots\dots$, $y_2 = \dots\dots\dots$
6. Начини и средства за защита и ограничаване на вредните фактори при експлоатацията на електрически машини.
7. Видове почивки, отпуски и осигуровки на работниците.

<i>Критерии за оценяване на изпитна тема № 13</i>	<i>Максимален брой точки</i>
1. Описва видовете двигатели за постоянен ток и съответното им приложение. Начертава схеми на пускане и прави разлика в пускането на двигатели с различно възбуждане.	16
2. Обяснява начините за регулиране на честотата на въртене и спиране на постояннотоковите двигатели. Формулира реверсирането.	16
3. Дефинира работните характеристики и описва приложението им.	12

4. Обяснява технологичната последователност за изработване на четки и четкодържатели, посочва основните повреди и начини за отстраняването им.	20
5. Начертава правилно разгъната схема на листовата намотка.	20
6. Посочва начините и средствата за защита и ограничаване на вредни фактори при експлоатацията на електрически машини.	8
7. Изброява видовете почивки, отпуски и осигуровки на работниците.	8
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 14: Колекторни машини за променлив ток

1. Същност и видове на колекторните машини за променлив ток.
2. Устройство на еднофазен сериен двигател – схема, принцип на работа, формули, характеристики, приложение.
3. Универсален колекторен двигател – схема, принцип на работа и особености.
4. Технология на производство и ремонт на колектори на електрически машини.
5. Откриване начина на монтаж на колекторна машина по зададено означение:
IM _ _ _ _
6. Здравословни и безопасни условия на труд при производство и ремонт на колекторни машини.
7. Видове трудови договори.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 14	Максимален брой точки
1. Описва същността и прави класификация на колекторните машини за променлив ток. Посочва областите на приложението им.	12
2. Описва устройство на еднофазен сериен колекторен двигател, начертава схемата му и обяснява принципът на работа. Записва формули, начертава и обяснява характеристиките му.	20
3. Описва устройство на универсален колекторен двигател, начертава схемата му и обяснява принципа на работа.	18
4. Познава технологичния ред на производство и ремонт на колектори на електрически машини.	16
5. Обяснява начина на монтаж на колекторна машина според заданието.	18
6. Изброява изискванията за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при производство и ремонт на колекторни машини.	8
7. Изброява и дефинира видовете трудови договори.	8
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 15: Електрически апарати – обобщен конструктивен модел

1. Основни системи в електрическите апарати и тяхното предназначение - тоководеща, изолационна, задвижваща, дъгогасителна, магнитна, механична.
2. Основни части в различните системи и материали за изработване им.
3. Характерни процеси и явления в различните системи.
4. Диагностика на техническото състояние на електрическите апарати – основни методи и технически средства.
5. Определяне по зададено буквено-цифровото означение IP.....- степента на защита и R... - режима на работа на електрическите апарати.
6. Здравословни и безопасни условия на труд при работа с преносими ръчни инструменти.
7. Специална закрила на някои категории работници.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 15	Максимален брой точки
1. Различава основните системи на електрическите апарати и дава примери за приложението им.	12
2. Познава основните части на електрическите апарати. Изброява материалите от които се изработват елементите.	16
3. Обяснява процесите и явленията, възникващи в различните системи на електрическите апарати.	20
4. Обяснява основните методи и технически средства в диагностиката на техническото състояние на електрическите апарати.	18
5. Определя по зададено буквено-цифрово означение степента на защита и режима на работа на електрическите апарати.	18
6. Посочва изискванията за здравословни и безопасни условия на труд при работа с преносими ръчни инструменти.	8
7. Описва категориите работници със специална закрила.	8
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 16: Електрически апарати за разпределение

1. Видове и предназначение на апаратите за разпределение: лостови прекъсвачи, предпазители за ниско напрежение, автоматични прекъсвачи.
2. Устройство и действие на апаратите за разпределение.
3. Номинални данни на апаратите за разпределение.

4. Производство, монтаж и ремонт на автоматични прекъсвачи.
5. Определяне по зададено буквено-цифровото означение IP.....- степента на защита и R... - режима на работа на електрическите апарати.
6. Права, задължения и отговорности на работодателя и работниците за здравословни и безопасни условия на труд.
7. Общо събрание и колективен трудов договор.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 16	Максимален брой точки
1. Различава апаратите за разпределение и дава примери за предназначението им.	12
2. Обяснява действието и конструктивното устройство на апаратите за разпределение.	20
3. Назовава техническите параметри на електрическите апарати, записва и дефинира номиналните величини на апаратите за разпределение.	16
4. Обяснява технологичната последователност при изработване, монтаж и ремонт на автоматични прекъсвачи.	18
5. Определя по зададено буквено-цифрово означение степента на защита и режима на работа на електрическите апарати.	18
6. Описва правата, задълженията и отговорностите на работодателя и работниците за здравословни и безопасни условия на труд.	8
7. Дефинира понятието общо събрание и описва същността на колективния трудов договор.	8
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 17: Електрически апарати за управление

1. Видове и предназначение на апаратите за управление: контролери, контактори, релета.
2. Устройство и действие на апаратите за управление.
3. Номинални данни на апаратите за управление.
4. Производство, монтаж и ремонт на контактори.
5. Определяне по зададено буквено-цифровото означение IP.....- степента на защита и R... - режима на работа на електрическите апарати.
6. Права, задължения и отговорности на работодателя и работниците за здравословни и безопасни условия на труд.
7. Дисциплинарна отговорност. Прекратяване на трудов договор.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 17	Максимален брой точки
---	------------------------------

1. Различава апаратите за управление, дава примери за предназначението им и описва предназначението им.	12
2. Обяснява действието и конструктивното устройство на апаратите за управление.	20
3. Назовава технически параметри на електрическите апарати, записва и дефинира номиналните величини на апаратите за управление.	16
4. Обяснява технологичната последователност при изработване, монтаж и ремонт на контактори.	18
5. Определя по зададено буквено-цифрово означение степента на защита и режима на работа на електрическите апарати.	18
6. Описва правата, задължения и отговорности на работодателя и работниците за здравословни и безопасни условия на труд	8
7. Изброява видовете дисциплинарна отговорност и посочва начините за прекратяване на трудов договор.	8
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 18: Електрически апарати за високо напрежение

1. Разединители – видове, устройство, действие, номинални данни, приложение.
2. Предпазители - видове, устройство, действие, номинални данни, приложение.
3. Стъпални регулатори на напрежение - видове, устройство, действие, номинални данни, приложение.
4. Производство, монтаж и ремонт на разединители.
5. Определяне по зададено буквено-цифровото означение IP.....- степента на защита и R... - режима на работа на електрическите апарати.
6. Обучение по безопасност на труда. Видове инструктажи.
7. Данъчна система, видове данъци.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 18	Максимален брой точки
1. Описва видовете разединители, познава устройството им, обяснява действието им и посочва номиналните им данни.	16
2. Описва видовете предпазители, познава устройството им, обяснява действието им и посочва номиналните им данни.	16
3. Описва видовете стъпални регулатори, познава устройството им, обяснява действието им и посочва номиналните им данни.	16
4. Обяснява технологичната последователност при изработване, монтаж и ремонт на разединители.	18

5. Определя по зададено буквено-цифрово означение степента на защита и режима на работа на електрическите апарати.	18
6. Описва обучението по безопасност на труда и изброява видовете инструктажи.	8
7. Описва същността на данъчната система и посочва видовете данъци.	8
Общ брой точки:	100

IV. УКАЗАНИЯ ЗА СЪДЪРЖАНИЕТО НА ИНДИВИДУАЛНИТЕ ЗАДАНИЯ

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

Индивидуалните задания се изготвят от комисията за провеждане и оценяване на изпита част по практика на професията и специалността в училището/обучаващата институция. Всеки обучаван изтегля индивидуалното си задание, в което веднага саморъчно написва трите си имена.

Примерно индивидуално практическо задание № 1: Да се извърши ремонт на мрежов трансформатор – смяна на дефектна намотка

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

Техническо описание: Трансформаторът е с номинална мощност 100 W, номинално напрежение на първичната намотка 220 V, номинално напрежение на вторичната намотка 24 V. Магнитопроводът е от Ш-образен тип, притегнат с 4 бр. шпилки. Вторичната намотка е прекъсната. След разглобяване на трансформатора дефектната намотка да се смени с изправна и трансформаторът отново да се сглоби.

Спазване на технологичната последователност и изисквания за качествено изпълнение на заданието:

- Освобождаване на изводите на бобината от лустър клемата;
- Развиване на 8 бр. гайки на шпилките;
- Демонтаж на 4 бр. шпилки;
- Демонтаж на планката;

- Демонтаж на крачетата;
- Разглобяване на магнитопровода;
- Отстраняване на повредената намотка;
- Навиване на нова вторична намотка;
- Набиране на магнитопровода;
- Събиране на магнитната и електрическата система;
- Сглобяване на планката и крачетата към магнитопровода с помощта на итилките;
- Притягане на магнитопровода с помощта на гайките;
- Монтаж на изводите на бобината към лустър клемата.

1. Критерии за оценяване

За всяко индивидуално задание комисията по провеждане и оценяване на изпита по практика на професията и специалността, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция, разработва показатели по критериите, определени в таблицата. Посочва се максималният брой точки, които се поставят при пълно, вярно и точно изпълнение на показателя.

Пример:

Критерии и показатели за оценяване	Максимален брой точки	Тежест
1. Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда		да/не
<p>1.1. Избира и използва правилно лични предпазни средства</p> <p>1.2. Правилно и по безопасен начин използва предметите и средствата на труда</p> <p>1.3. Разпознава опасни ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа, дефинира и спазва предписания за своевременна реакция</p> <p>Забележка: Критерий 1 няма количествено изражение, а качествено. Ако обучаваният по време на изпита създава опасна ситуация, застрашаваща собствения му живот или живота на други лица, изпитът се прекратява и на обучавания се поставя оценка слаб (2).</p>		
2. Ефективна организация на работното място		5
2.1. Подреденост на инструменти, пособия и материали, осигуряваща удобство и точно спазване на технологията	2	
2.2. Целесъобразна употреба на материалите	2	
2.3. Работа с равномерен темп за определено време	1	
3. Спазване изискванията на правилниците, наредбите и предписанията		5

3.1. Обяснява работата си при спазване на йерархична подчиненост от други лица	3	
3.2. Спазва изискванията на правилниците, наредбите и предписанията, свързани с изпитното задание (материали, инструменти, лични предпазни средства)	2	
4. Правилен подбор на детайли, материали и инструменти съобразно конкретното задание		20
4.1. Преценява типа и вида на необходимите материали, детайли и инструменти според изпитното задание	10	
4.2. Правилно подбира количеството и качеството на необходимите материали, детайли и инструменти	10	
5. Спазване на технологичната последователност на операциите според практическото изпитно задание		20
5.1. Самостоятелно определя технологичната последователност на операциите	10	
5.2. Спазва технологичната последователност на операциите в процеса на работа	10	
6. Качество на изпълнението на индивидуалното практическо задание		50
6.1. Всяка завършена операция съответства на изискванията на съответната технология	20	
6.2. Крайното изделие съответства на зададените технически параметри	20	
6.3. Изпълнява задачата в поставения срок	10	
	Общ брой точки:	100

V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Оценяването на резултатите от държавния изпит за придобиване на втора степен на професионална квалификация по специалността код **5220201** „Електрически машини и апарати“, професия код **522020** „Електромонтьор“ е в точки, както следва:

- част по теория на професията - максимално 100 точки;
- част по практика на професията - максимално 100 точки.

Всяка част от държавния изпит е успешно положена при постигане на петдесет на сто от максималния брой точки.

Формирането на окончателната оценка от изпита е в съотношение - 40 процента частта по теория на професията и 60 процента частта по практика на професията от общия брой точки.

Окончателната оценка в брой точки се формира след успешното полагане на всяка част от изпита и се изчислява, както следва:

Окончателната оценка в брой точки е равна на 0,4 x получения брой точки от частта по теория на професията + 0,6 x получения брой точки от частта по практика на професията.

Окончателната оценка от брой точки се превръща в цифрова оценка с точност до 0,01 по формулата:

Цифрова оценка = окончателната оценка в брой точки x 0,06.

Окончателната оценката от държавния изпит за придобиване на квалификация по професията е с количествен и качествен показател, с точност до 0,01 и се определя, както следва:

- а) за количествен показател от 2,00 до 2,99 се определя качествен показател слаб;
- б) за количествен показател от 3,00 до 3,49 се определя качествен показател среден;
- в) за количествен показател от 3,50 до 4,49 се определя качествен показател добър;
- г) за количествен показател от 4,50 до 5,49 се определя качествен показател много добър;
- д) за количествен показател от 5,50 до 6,00 се определя качествен показател отличен.

VI. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Николова, Е., М. Люцканова. Електрически машини и апарати. С., Просвета, 2003.
2. Личев, А., М. Люцканова. Електрически машини и апарати. С., Техника, 1991.
3. Личев, А. Електрически апарати. Сиела, С., 1999.
4. Купенов, Д., Х. Христов. Технология на производството и ремонта на електрическите машини и апарати. С., Техника, 1992.
5. Христов, Р. Лабораторна практика по електрически машини. Нови знания, София, 2006.
6. Миленкова, А. Здравословни и безопасни условия на труд. Нови знания, София, 2012.

VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ

1. инж. Валентина Иванова Тодорова – ПГЕТ „Захари Стоянов“, гр. Харманли
2. инж. Йоланда Вълва Грозева – ПГЕТ „Захари Стоянов“, гр. Харманли

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

а) примерен изпитен билет

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

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ – ЧАСТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА И
СПЕЦИАЛНОСТТА,
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА
КВАЛИФИКАЦИЯ**

по професия код 522020 „Електромонтьор“

специалност код 5220201 „Електрически машини и апарати“

**Изпитен билет № 1: Трансформатори – работа, сглобяване и технология на
ремонта**

1. Предназначение, устройство, видове.
2. Принципна схема, принцип на действие на трансформаторите. Основни зависимости.
3. Сглобяване на активната част на трансформатор.
4. Технология на ремонта на трансформатор, операции при ремонт.
5. Изчисляване на коефициента на трансформация и токовете в първичната и вторичната намотка на трифазен разпределителен трансформатор тип, за който от изпитния каталог се избира $S_H = \dots\dots\dots$ MVA; $U_{H1} = \dots\dots$ kV; $U_{H2} = \dots\dots$ kV.
6. Здравословни и безопасни условия на труд при изработване на трансформатори.
7. Сключване на трудов договор.

(изписва се точно наименование на темата с кратко описание на учебното съдържание)

Описание на дидактическите материали:

Председател на изпитната комисия:.....

(име, фамилия)

(подпис)

Директор/ръководител на обучаващата институция:.....

(име, фамилия)

(подпис)

(печат на училището/обучаващата институция)

б) Примерно индивидуално практическо задание

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

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ - ЧАСТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА И
СПЕЦИАЛНОСТТА,**

**ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА
КВАЛИФИКАЦИЯ**

по професия код 522020 „Електромонтьор“

специалност код 5220201 „Електрически машини и апарати“

Индивидуално практическо задание № 1.

На ученика/обучавания

(трите имена на ученика/обучавания)

отклас/курс, начална дата на изпита: начален час:

крайна дата на изпита: час на приключване на изпита:

1. Да се извърши ремонт на мрежов трансформатор – смяна на дефектна намотка

(вписва се темата на практическото задание)

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

Техническо описание: Трансформаторът е с номинална мощност 100 W, номинално напрежение на първичната намотка 220 V, номинално напрежение на вторичната намотка 24 V. Магнитопроводът е от Ш-образен тип, притегнат с 4 бр. шпилки. Вторичната намотка е прекъсната. След разглобяване на трансформатора, дефектната намотка да се смени с изправна и трансформаторът отново да се сглоби.

Спазване на технологичната последователност и изисквания за качествено изпълнение на заданието:

- Освобождаване на изводите на бобината от лустър клемата;
- Развиване на 8 бр. гайки на шпилките;
- Демонтаж на 4 бр. шпилки;
- Демонтаж на планката;

- Демонтаж на крачетата;
- Разглобяване на магнитопровода;
- Отстраняване на повредената намотка;
- Навиване на нова вторична намотка;
- Набиране на магнитопровода;
- Събиране на магнитната и електрическата система;
- Сглобяване на планката и крачетата към магнитопровода с помощта на шпилките;
- Притягане на магнитопровода с помощта на гайките;
- Монтаж на изводите на бобината към лустър клемата.

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)

в) Примерно указание за разработване на писмен тест

- **примерно указание за работа за учениците/курсистите и примерни тестови задачи с еталон за оценяване и ключ на верните отговори**

Указание за работа

Уважаеми ученици/курсисти,

Вие получавате тест, който съдържа ... задачи с различна трудност с максимален брой точки – 100. За всеки Ваш отговор ще получите определен брой точки, показан в долния десен ъгъл след всяка задача.

Целта на теста е да се установи равнището на усвоените от Вас знания и умения, задължителни за усвояване и контрол за придобиване на втора степен на професионална квалификация по професия „Електромонтьор“, специалност „Електрически машини и апарати“.

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

При отбелязване на отговор, който искате да промените, оградете в кръгче грешното отбелязване и се подпишете пред него.

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

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

Тестът е с продължителност астрономически часа.

ЖЕЛАЕМ ВИ УСПЕХ !

- *разработване на тест*

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

1. Таксономия на Блум – равнища и примерни глаголи

Равнище	Характеристика	Глаголи
I. Знание 0 - 2 точки	Възпроизвеждане и разпознаване на информация за понятия, факти, дефиниции	дефинира, описва, посочва, изброява, очертава, възпроизвежда, формулира, схематизира
II. Разбиране 0 - 4 точки	Извличане на съществен смисъл от изучаваната материя. Интерпретация и трансформиране на информацията с цел нейното структуриране.	преобразува, различава, обяснява, обобщава, преразказва, решава, дава пример за..., сравнява
III. Приложение 0 - 6 точки	Пренос на нови знания и умения при решаване на проблемна или аварийна ситуация. Способност за използване на усвоената информация и формираните умения	изчислява, демонстрира, открива, модифицира, разработва, свързва, доказва

2. Примерна матрица на писмен тест по изпитна тема № 1

Разработва се от комисията за подготовка и оценяване на изпита – част по теория на професията, като към таблицата за критерии за оценка по всяка тема се разписват графи 3, 4 и 5.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 1	Максимален Брой точки	Брой тестови задачи по равнища		
		I	II	III
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.
<i>1</i>	2	3	4	5
1. Съставя определение, различава частите от устройството на трансформатори и дава примери за предназначението им.	14	1	3	

2. Начертава принципна схема и обяснява принципа на действие. Изброява техническите данни и обяснява основните зависимости.	20	1	3	1
3. Посочва реда при събиране на активната част на трансформатор и необходимост от спазването му.	10	1	2	
4. Изяснява технологичната последователност и видовете операции при ремонт.	20	1	3	1
5. Правилно изчислява коефициента на трансформация и токовете в първичната и вторичната намотка на трифазен разпределителен трансформатор.	20	1		3
6. Описва изискванията по здравословни и безопасни условия на труд при изработване на трансформатори.	8	2	1	
7. Познава същността на трудовия договор.	8	2	1	
Общ брой задачи:	27	9	13	5
Общ брой точки:	100	18	52	30
<p>При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“ • 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“ • 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“ 				

3. Препоръчителни тестови въпроси и задачи според типа на отговора:

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

4. Примерни тестови задачи

4.1. Примерна тестова задача от равнище „Знание“

Посочете кой от елементите се отнася към магнитната система на трансформатора:

- а) отвод;
- б) извод;

- в) ярем;
- г) казан;
- д) разширител.

макс. 2 т.

Еталон на верния отговор: в)

Ключ за оценяване:

- Отговор в) – 2 точки
- При посочени повече от един отговор – 0 точки
- Всички останали отговори – 0 точки

4.2. Примерна тестова задача от равнище „Разбиране“

Определете вярното твърдение:

- а) при режим на празен ход вторичната намотка на трансформатора е отворена;
- б) при режим празен ход вторичната намотка на трансформатора е затворена през консуматор;
- в) при режим на празен ход изводите на вторичната намотка на трансформатора са свързани в обща точка.

макс. 4 т.

Еталон на верния отговор: а)

Ключ за оценяване:

- Отговор а) - 4 точки;
- При посочени повече от един отговор - 0 точки;
- Всички останали отговори - 0 точки;

4.3. Примерна тестова задача от равнище „Приложение“:

Попълнете пропуснатите технологични процеси при производство на активната част на трансформатор.

- 1) Изработване на пластини на магнитопровод;
- 2)
- 3)
- 4) Сушене и импрегниране на намотките;
- 5) Монтаж на намотките върху магнитопровода.

макс. 6 т.

Еталон на верния отговор и ключ за оценяване:

- 1 Изработване на пластини на магнитопровод
- 2 **Набиране на магнитопровода - 3 точки**
- 3 **Навиване на намотките - 3 точки**
- 4 Сушене и импрегниране на намотките
- 5 Монтаж на намотките върху магнитопровода