

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: Тягови подстанции за градски транспорт

Предназначение и класификация на тяговите подстанции за градски транспорт. Изисквания към тяговите подстанции. Структурна схема на тягова подстанция за постоянен ток. Елементи на тягова подстанция за постоянен ток. Електрическа схема /еднолинейна/ и устройство на тягова подстанция за градски транспорт. Най-често срещани повреди в тяговите трансформатори и ремонтни дейности за отстраняването им. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на тягови трансформатори в тяговите подстанции. Начертаване на единична шинна система в първичното РУ на тягова подстанция за градски транспорт и обясняване на работата на подстанцията при късо съединение.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 1	Максимален брой точки
1. Посочва предназначението на тяговите подстанции за градски транспорт и изброява изискванията към тях.	8
2. Посочва изискванията към тяговите подстанции за градски транспорт.	8
3. Класифицира тяговите подстанции за градски транспорт.	10
4. Начертава структурна схема на тягова подстанция за постоянен ток.	10
5. Обяснява предназначението на елементите на тягова подстанция за постоянен ток	10
6. Обяснява електрическата схема /еднолинейна/ на тягова подстанция за градски транспорт.	12
7. Обяснява най-често срещаните повреди в тяговите трансформатори.	10
8. Обяснява ремонтните дейности на тяговите трансформатори.	10
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на тягови трансформатори в тяговите подстанции.	6
10. Начертава чертеж на единична шинна система в първичното РУ на тягова подстанция за градски транспорт и обяснява работата на подстанцията при късо съединение.	16
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 2: Релейни защиты и тягови преобразователни агрегати в тяговите подстанции

Предназначение и класификация на защитите на тяговите подстанции за градски транспорт. Устройство и действие на максималнотокова, диференциална и газова защита. Предназначение и класификация на тяговите преобразователи в тяговите подстанции. Схеми на преобразуване на тока в тяговите подстанции – трифазна мостова схема на Ларионов. Най-често срещани повреди в релейните защиты и тяговите преобразователи и ремонтни дейности за отстраняването им. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на релейните защиты и тягови преобразователи в тяговите подстанции. Начертаване и анализиране на схеми на релейни защиты.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 2	Максимален брой точки
1. Посочва предназначението на релейните защиты в тяговите подстанции.	8
2. Обяснява изискванията към релейните защиты в тяговите подстанции	8
3. Класифицира релейните защиты в тяговите подстанции.	6
4. Обяснява устройството и действието на релейните защиты.	12
5. Посочва предназначението и класифицира тяговите преобразователи в тяговите подстанции.	10
6. Начертава и обяснява трифазната мостова схема.	14
7. Обяснява най-често срещаните повреди в тяговите преобразователи.	10
8. Обяснява ремонтните дейности на тяговите преобразователи.	10
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на тяговите подстанции.	6
10. Начертава и анализира схеми на релейни защиты.	16
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 3: Контактни мрежи за електрически превозни средства за градски транспорт (ЕПСГТ)

Предназначение на контактните мрежи. Изисквания към контактните мрежи. Основни понятия. Класификация на контактните мрежи за електрически превозни средства за градски транспорт (ЕПСГТ). Материали и елементи на контактната мрежа: контактен проводник, носещи въжета, изолатори. Най-често срещани повреди в контактен проводник, носещи въжета, изолатори и ремонтни дейности за отстраняването им. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на контактните мрежи. Анализ на взаимодействието между токоприемника и контактната мрежа.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 3	Максимален брой точки
1. Посочва предназначението на контактните мрежи за градски транспорт и изброява изискванията към тях.	10
2. Описва основните понятия от контактните мрежи.	10
3. Класифицира контактните мрежи за градски транспорт.	10
4. Посочва предназначението на контактния проводник и носещите въжета.	6
5. Описва материалите и обяснява устройството на контактния проводник и носещите въжета.	10
6. Посочва предназначението, класифицира, описва материалите и устройството на изоляторите.	12
7. Обяснява най-често срещаните повреди в контактен проводник, носещи въжета, изолатори.	10
8. Обяснява ремонтните дейности на контактен проводник, носещи въжета, изолатори.	10
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на контактна мрежа.	6
10. Анализира взаимодействието между токоприемника и контактната мрежа.	16
Общ брой точки:	100

Изпитна тема №4: Видове контактни мрежи. Арматура за окачване, захранване и секционирание на контактни мрежи

Видове контактни мрежи. Устройство на обикновена, верижна, полигонна, напречно – верижна и компенсирани контактна мрежа. Материали и елементи за окачване на контактната мрежа: клеми, струни, обтегачи. Захранване на контактните мрежи. Секционирание на контактна мрежа. Най-често срещани повреди на клеми, струни, обтегачи и ремонтни дейности за отстраняването им. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на контактните мрежи. Анализ на причините, налагащи секционирание на контактната мрежа.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 4	Максимален брой точки
1. Изброява видовете контактни мрежи за градски транспорт и ги начертава /обикновена, верижна, полигонна, напречно – верижна и компенсирани контактна мрежа/.	12
2. Обяснява устройството на обикновена, верижна, полигонна, напречно – верижна и компенсирани контактна мрежа.	16
3. Обяснява устройството на контактната релса на метрото.	8
4. Посочва предназначението на елементи за окачване на контактната мрежа: клеми, струни, обтегачи.	4
5. Описва материалите и обяснява устройството на елементи за окачване на контактната мрежа: клеми, струни, обтегачи.	8
6. Обяснява захранването и секционирането на контактните мрежи	10
7. Обяснява най-често срещаните повреди на клеми, струни, обтегачи.	10
8. Обяснява ремонтните дейности на клеми, струни, обтегачи.	10
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на контактна мрежа.	6
10. Анализира причините, налагащи секционирание на контактната мрежа.	16
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 5: Ходова част на тролейбуса – колела, гуми, двигателен мост, преден мост, окачване

Предназначение на ходовата част. Устройство на: двигателен мост, преден мост, ресорно окачване, колела и гуми. Най-често срещани повреди на двигателен мост, преден мост, окачване, колела и гуми. Ремонтни дейности на: двигателен мост, преден мост, окачване, колела и гуми. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на ходовата част на тролейбуса. Последници от отклонения от допустимите стойности на монтажните ъгли и сходимостта на управляем мост.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 5	Максимален брой точки
1. Посочва предназначението на двигателен мост и преден мост.	8
2. Описва устройството на двигателен мост и преден мост.	10
3. Посочва предназначението на ресорното окачване и колелата.	8
4. Описва устройството на ресорното окачване и колелата.	10
5. Изброява най-често срещани повреди на двигателен мост и преден мост.	10
6. Обяснява най-често срещани повреди на окачване, колела и гуми.	10
7. Обяснява ремонтните дейности на двигателен мост и преден мост.	12
8. Обяснява ремонтните дейности на ресорното окачване, колелата и гумите.	10
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на ходовата част на тролейбуса.	6
10. Анализира последиците от отклонения от допустимите стойности на монтажните ъгли и сходимостта на управляем мост.	16
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 6: Предавателен механизъм на тролейбуса – карданен вал, редуктор, диференциал, полуоси.

Предназначение на предавателния механизъм на тролейбуса. Елементи на предавателния механизъм. Предназначение и общо устройство на: карданен вал, редуктор, диференциал, полуоси. Най-често срещани повреди при карданен вал, редуктор, диференциал, полуоси. Ремонтни дейности на карданен вал и редуктор на тролейбуса. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на предавателен механизъм на тролейбуса. Регулиране при поява на хлабина при зацепване на сателитните и планетни зъбни колела.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 6	Максимален брой точки
1. Посочва предназначението на предавателния механизъм на тролейбуса.	8
2. Изброява елементите на предавателния механизъм на тролейбуса.	10
3. Посочва предназначението на карданния вал и редуктора.	8
4. Посочва предназначението на диференциала и полуосите.	8
5. Описва общото устройство на карданен вал и редуктор.	12
6. Описва общото устройство на диференциал и полуоси.	12
7. Обяснява най-често срещани повреди при елементите на предавателния механизъм на тролейбуса.	10
8. Обяснява ремонтни дейности на карданен вал и редуктор на тролейбуса.	10
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на предавателен механизъм на тролейбуса.	6
10. Анализира последиците от неправилното регулиране при поява на хлабина при зацепване на сателитните и планетни зъбни колела.	16
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 7: Ходова част на трамвайна мотриси - талиги, ресорно окачване, рама, кош

Изисквания към ходовата част на трамвайна мотриси. Предназначение, видове, устройство и материали за изработване на колооси на трамвайни мотриси. Предназначение, видове и устройство на букси на трамвайни мотриси. Предназначение, видове и устройство на предавателни механизми на трамвайни мотриси. Най-често срещани повреди на колооси, букси, предавателни механизми (редуктори) и ремонтни дейности за отстраняването им. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на ходовата част на трамвайна мотриси. Методи за проверка на техническото състояние на колооси.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 7	Максимален брой точки
1. Обяснява изискванията към ходовата част на трамвайна мотриси.	8
2. Посочва предназначението и класифицира колоосите на трамвайните мотриси.	8
3. Обяснява устройството и материалите за изработване на колоосите.	12
4. Посочва предназначението, изброява видовете на буксите и предавателните механизми на трамвайните мотриси.	10
5. Обяснява устройството на буксите на трамвайните мотриси.	10
6. Обяснява устройството на предавателните механизми на трамвайните мотриси.	10
7. Обяснява най-често срещаните повреди на колооси, букси и предавателен механизъм.	10
8. Обяснява ремонтните дейности на колооси, букси и предавателни механизми (редуктори).	10
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на ходовата част на трамвайна мотриси.	6
10. Анализира методите за проверка на техническото състояние на колоосите.	16
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 8: Ходова част на трамвайна мотриси – талиги, ресорно окачване, рама, кош

Изисквания към ходовата част на трамвайна мотриси. Предназначение, видове, устройство и материали за изработване на талиги на трамвайни мотриси. Предназначение, видове и устройство на ресорното окачване на трамвайни мотриси. Предназначение и устройство на рама и кош на трамвайни мотриси. Окачване на тяговите двигатели. Най-често срещани повреди на талиги, ресорно окачване, рама и кош и ремонтни дейности за отстраняването им. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на механичната част на трамвайна мотриси. Изпитване на листови ресори и пружини.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 8	Максимален брой точки
1. Обяснява изискванията към механичната част на трамвайна мотриси.	8
2. Посочва предназначението, класифицира и обяснява устройството и материалите за изработване на талиги на трамвайни мотриси.	12
3. Посочва предназначението и класифицира ресорното окачване на трамвайни мотриси.	6
4. Обяснява устройството на ресорното окачване на трамвайни мотриси.	10
5. Посочва предназначението, класифицира и обяснява устройството на рамата и коша на трамвайни мотриси.	12
6. Обяснява видовете окачване на тяговите двигатели.	10
7. Обяснява най-често срещаните повреди на колооси, букси и предавателен механизъм.	10
8. Обяснява ремонтните дейности на колооси, букси и предавателен механизъм.	10
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на ходовата част на трамвайна мотриси.	6
10. Обяснява методите за изпитване на листови ресори и пружини.	16
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 9: Метрополитен – ходова част

Състав на метроваковете, използвани в софийското метро. Предназначение и устройство на колоосите на метровагоните. Измерване на параметрите на профила на бандажа на колооста. Предназначение и устройство на буксите на метровагоните. Предназначение и устройство на редуктора на метровагоните. Най-често срещани повреди на колооси, букси, редуктор и ремонтни дейности за отстраняването им. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на ходовата част на метровагоните. Анализ на различията между обикновено и пълно освидетелстване на колоос.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 9	Максимален брой точки
1. Посочва състава на метроваковете, използвани в софийското метро.	12
2. Посочва предназначението на колоосите на метровагоните.	6
3. Обяснява устройството на колоосите на метровагоните.	10
4. Обяснява измерванията на параметрите на профила на бандажа на колооста.	10
5. Посочва предназначението и обяснява устройството на буксите на метровагоните.	10
6. Посочва предназначението и обяснява устройството на редуктора на метровагоните.	10
7. Обяснява най-често срещаните повреди на колооси, букси и редуктор.	10
8. Обяснява ремонтните дейности на колооси, букси и предавателен механизъм.	10
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на ходовата част на метровагоните.	6
10. Анализира различията между обикновено и пълно освидетелстване на колоос.	16
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 10: Метрополитен – механична част

Състав на метроваковете, използвани в софийското метро. Предназначение и устройство на талигите на метровагоните. Предназначение и устройство на ресорното окачване на метровагоните. Предназначение и устройство на коша на метровагоните. Вътрешно оборудване на метровагоните. Най-често срещани повреди на талиги, ресорно окачване, кош и ремонтни дейности за отстраняването им. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на механичната част на метровагоните. Анализ на различията между моторна и безмоторна талига.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 10	Максимален брой точки
1. Описва състава на метроваковете, използвани в софийското метро.	10
2. Посочва предназначението и обяснява устройството на талигите на метровагоните.	10
3. Посочва предназначението на ресорното окачване на метровагоните.	6
4. Обяснява устройството на ресорното окачване на метровагоните.	10
5. Посочва предназначението и обяснява устройството на коша на метровагоните.	10
6. Посочва предназначението и обяснява вътрешното оборудване на метровагоните.	12
7. Обяснява най-често срещаните повреди на талиги, ресорно окачване и кош.	10
8. Обяснява ремонтните дейности на талиги, ресорно окачване и кош.	10
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на механична част на метровагоните.	6
10. Анализира различията между моторна и безмоторна талига.	16
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 11: Електробуси

Общо устройство – основни елементи от задвижването на електробус. Видове електробуси в зависимост от задвижването. Блокови схеми на електробуси с различни задвижвания. Източници на електрическа енергия в електробусите. Устройство на акумулаторна батерия, суперкондензатор, горивна клетка. Хибриден автобус. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на електробус. Сравняване на енергийните характеристики на акумулаторна батерия, суперкондензатор и горивна клетка.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 11	Максимален брой точки
1. Изброява основните елементи от задвижването на електробус: акумулаторна батерия, контролер, трансмисия, електродвигател, зарядно устройство.	8
2. Посочва видовете електробуси в зависимост от задвижването: електробус със запазени съединител, предавателна кутия, карданен вал, диференциал; електробус с карданна предавка; електробус с преден (заден) движещ мост с надлъжно (напречно) разположен електродвигател; електробус с два електродвигателя.	14
3. Начертава блоковите схеми на различните електробуси в зависимост от задвижването.	14
4. Посочва предназначението на суперкондензатор, горивна клетка, акумулаторна батерия.	8
5. Обяснява устройството на акумулаторна батерия.	8
6. Обяснява устройството на суперкондензатор.	8
7. Обяснява устройството на горивна клетка.	8
8. Дефинира хибриден автобус и описва основните елементи от задвижването му.	10
9. Посочва основните изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на електробус.	6
10. Открива приликите и разликите между енергийните характеристики на акумулаторна батерия, суперкондензатор и горивна клетка.	16
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 12: Тягови електродвигатели за постоянен ток в електрическите превозни средства за градския транспорт

Предназначение на тяговите електродвигатели за постоянен ток в електрическите превозни средства за градския транспорт. Тягови електродвигатели – класификация в зависимост от начина на свързване на възбудителната намотка, видове, принципно устройство и действие. Реакция на тока на котвата, комутация. Пускане на двигател за постоянен ток. Най-често срещани повреди при тяговите електродвигатели. Ремонтни дейности на тягов електродвигател. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на тягов електродвигател. Сравняване на енергетичните показатели на колекторен и безколекторен тягов електродвигател.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 12	Максимален брой точки
1. Посочва предназначението на тягов електродвигател за постоянен ток в електрическите превозни средства за градския транспорт.	8
2. Класифицира постояннотоковите тягови електродвигатели в зависимост от начина на свързване на възбудителната намотка и начертава принципните им схеми.	10
3. Обяснява принципа на действие на колекторен тягов електродвигател и описва устройството му.	10
4. Обяснява явленията реакция на тока на котвата и комутация.	10
5. Обяснява пускането на двигател за постоянен ток.	10
6. Обяснява принципа на действие на безколекторен тягов електродвигател и описва устройството му.	10
7. Обяснява най-често срещани повреди при тяговите електродвигатели.	10
8. Обяснява основни ремонтни дейности на тягов електродвигател.	10
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на тягов електродвигател.	6
10. Прави извод кой от двата вида, колекторен или безколекторен, тягов електродвигател има по-добри енергетични показатели.	16
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 13: Променливотокови електродвигатели в електрическите превозни средства за градския транспорт

Предназначение на променливотоковите електродвигателите в електрическите превозни средства за градския транспорт (ЕПСГТ). Трифазни асинхронни двигатели – принципно устройство, действие и видове в зависимост от конструкцията на ротора. Работни състояния: двигател, генератор, електромагнитна спирачка. Синхронни електродвигатели – принципно устройство и действие. Най-често срещани повреди при променливотоковите електродвигатели в ЕПСГТ и ремонтни дейности за отстраняването им. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на променливотокови електродвигатели в ЕПСГТ. Сравняване на качествата на асинхронен и синхронен електродвигател.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 13	Максимален брой точки
1. Посочва предназначението на променливотоковите електродвигателите в електрическите превозни средства за градския транспорт.	8
2. Начертава принципна схема на устройството на трифазен асинхронен двигател.	12
3. Обяснява действието на трифазен асинхронен двигател.	10
4. Класифицира трифазните асинхронни двигатели в зависимост от конструкцията на ротора.	8
5. Обяснява различните работни състояния: двигател, генератор, електромагнитна спирачка.	10
6. Начертава принципна схема на устройството на синхронен електродвигател и обяснява действието му.	10
7. Обяснява най-често срещани повреди при променливотоковите двигатели.	10
8. Обяснява основни ремонтни дейности на променливотоковите двигатели.	10
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на тягов електродвигател.	6
10. Анализира качествата на асинхронен и синхронен електродвигател.	16
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 14: Електрически апарати за силови вериги в електрическите превозни средства за градски транспорт – токоприемници, щангоуловители, контактори и разединители.

Предназначение и изисквания към тяговите електрически апарати, използвани в електрическите превозни средства за градски транспорт (ЕПСГТ). Класификация на токоприемниците, използвани в електрическите превозни средства за градски транспорт (ЕПСГТ). Устройство на токоприемници, щангоуловители, контактори и разединители.

Най-често срещани повреди на токоприемниците, щангоуловителите, контакторите и разединителите и ремонтни дейности за отстраняването им. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на покривните съоръжения. Анализ на различията в конструкцията и действието на симетрични и асиметрични трамвайни токоприемници.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 14	Максимален брой точки
1. Посочва предназначението на тяговите електрически апарати.	6
2. Обяснява изискванията към тяговите електрически апарати.	8
3. Класифицира тяговите електрически апарати.	8
4. Обяснява устройството на отделните тягови електрически апарати.	16
5. Обяснява действието на отделните тягови електрически апарати.	10
6. Начертава кинематична схема на асиметричен токоприемник, използван в трамваите и посочва частите му.	10
7. Обяснява най-често срещаните повреди в тяговите електрически апарати.	10
8. Обяснява ремонтните дейности на тяговите електрически апарати.	10
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на покривните съоръжения.	6
10. Анализира различията в конструкцията и действието на симетрични и асиметрични трамвайни токоприемници.	16
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 15: Електрически апарати във вериги за управление в електрическите превозни средства за градски транспорт

Предназначение на електрическите апарати във вериги за управление на електрически превозни средства на градския транспорт: контролери, резистори, реле–регулатор. Устройство и действие на електрическите апарати във вериги за управление на електрически превозни средства – контролери, резистори, реле–регулатор. Най-често срещани повреди и ремонтни дейности при електрическите апарати във вериги за управление. Изисквания за безопасна работа при експлоатация, ремонт и обслужване на електрически апарати във вериги за управление в електрическите превозни средства за градския транспорт. Регулировки на контролер на тролейбус „Шкода“.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 15	Максимален брой точки
1. Посочва предназначението на контролер и описва устройството му.	10
2. Обяснява действието на контролер.	10
3. Посочва предназначението и описва устройството на резистор.	10
4. Обяснява действието на резистор.	8
5. Посочва предназначението и описва устройството на отделните части на реле – регулатора (реле за обратен ток, ограничител на тока, регулатор на напрежение)	10
6. Обяснява действието на реле – регулатор.	10
7. Обяснява най-често срещаните повреди при електрическите апарати във вериги за управление.	10
8. Обяснява ремонтните дейности на отделните апарати: контролери, резистори, реле – регулатор.	10
9. Посочва изискванията за безопасна работа при експлоатация, ремонт и обслужване на електрически апарати за вериги за управление в електрическите превозни средства.	6
10. Обяснява регулировки, на които се подлага контролер на тролейбус „Шкода“.	16
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 16: Електрически апарати за защита в електрическите превозни средства на градския транспорт

Предназначение на електрическите апарати за защита в електрическите превозни средства на градския транспорт. Видове електрически апарати за защита. Устройство и действие на: автоматичен прекъсвач, стопяеми предпазители, напреженови релета, защита от токове на утечка ($I_{ут}$), разрядник. Най-често срещани повреди при електрическите апарати за защита. Изисквания за безопасна работа при експлоатация, ремонт и обслужване на електрически апарати за защита в електрическите превозни средства. Конкретни ситуации, в които токовете на утечка са най-опасни.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 16	Максимален брой точки
1. Посочва предназначението на електрическите апарати за защита в електрическите превозни средства на градския транспорт .	8
2. Изброява видовете електрически апарати за защита.	10
3. Описва устройството на автоматичен прекъсвач и стопяем предпазител.	10
4. Обяснява действието на автоматичен прекъсвач и стопяем предпазител и посочва последиците от тяхната липса или неизправност.	10
5. Описва устройството на напреженово реле и разрядник.	10
6. Обяснява действието на напреженови релета и разрядник и посочва последиците от тяхната липса или неизправност.	10
7. Обяснява на какво се дължат токовете на утечка и как могат да се предотвратят.	10
8. Обяснява най-често срещаните повреди при електрическите апарати за защита.	10
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на електрически апарати за защита.	6
10. Посочва конкретни ситуации, в които токовете на утечка са най-опасни.	16
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 17: Пускане и регулиране на скоростта на електрически превозни средства за градски транспорт (ЕПСГТ)

Характеристика на системите за управление на електрически превозни средства за градски транспорт. Класификация на системите за управление на ЕПСГТ. Изисквания към системите за управление. Схема на резисторно пускане и регулиране на скоростта на електрически превозни средства. Импулсна система за управление на електрически превозни средства. Най-често срещани повреди на системите за управление и ремонтни дейности за отстраняването им. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на системите за управление. Анализ на различията между плавно и стъпално резисторно пускане на ЕПСГТ.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 17	Максимален брой точки
1. Посочва характеристиките на системите за управление	8
2. Класифицира системите за управление на ЕПС.	8
3. Посочва изисквания към системите за управление.	8
4. Изброява елементите на конкретни схеми на пускане на ЕПС.	8
5. Обяснява конкретни схеми за пускане и регулиране на ЕПС.	16
6. Обяснява импулсна система за управление на електрически превозни средства.	10
7. Обяснява най-често срещаните повреди на системите за управление.	10
8. Обяснява ремонтните дейности на системите за управление.	10
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на системите за управление.	6
10. Анализира различията между плавно и стъпално резисторно пускане на ЕПСГТ.	16
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 18: Спиране на електрически превозни средства за градски транспорт (ЕПСГТ)

Електрическо спиране на електрически превозни средства за градски транспорт. Изисквания към системите за спиране. Класификация на системите за спиране на електрически превозни средства за градски транспорт (ЕПСГТ). Схеми на електрическо спиране на електрически превозни средства. Импулсно регулиране на напрежението на тяговия двигател при спиране. Най-често срещани повреди на елементите на спирачната система и ремонтни дейности за отстраняването им. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на елементите на спирачната система. Анализ на предимствата и недостатъците на рекуперативното електрическо спиране.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 18	Максимален брой точки
1. Обяснява процесите на електрическо спиране на ЕПСГТ.	8
2. Обяснява изискванията към системите за спиране.	8
3. Класифицира системите за спиране на ЕПС.	8
4. Изброява елементите на конкретни схеми на електрическо спиране на ЕПСГТ.	8
5. Обяснява конкретни схеми на електрическо спиране на ЕПСГТ.	16
6. Обяснява импулсно регулиране на напрежението на тягов двигател при спиране.	10
7. Обяснява най-често срещаните повреди на елементи на спирачната система.	10
8. Обяснява ремонтните дейности на спирачната система.	10
9. Описва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на спирачната система.	6
10. Анализира предимствата и недостатъците на рекуперативното електрическо спиране.	16
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 преглед на състоянието на тягов двигател на трамвай, да се открият дефектиралите елементите, да се извърши демонтаж и ремонт на повредените части, да се извърши монтаж, измервания и изпитвания след ремонта.

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

- Да се обясни предназначението на тяговия двигател на трамвай;
- Да се обясни устройството и материалите, от които се изработва;
- Да се анализира / извърши преглед на състоянието на двигателя, донесен за ремонт;
- Да се направят измервания, анализират резултатите и състави програма за работа;
- Да се извърши демонтажа, ремонта и монтажа на двигателя;
- Да се направят необходимите измервания и изпитвания след ремонт;
- Да се обясни технологичната последователност на операциите при демонтажа и ремонта на повредените елементи и при монтажа им;

2. 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><i>Забележка:</i> 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

б.1. Всяка завършена операция съответства на изискванията на съответната технология	20	
б.2. Крайното изделие съответства на зададените технически параметри	20	
б.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 5220208 „Електрообзавеждане на електрически превозни средства за градски транспорт“ 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 $0,4 \times$ получения брой точки от частта по теория на професията + $0,6 \times$ 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 \times 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. Иванов, Р., Миленов, И., Евтимов, И., Кръстев, О., Велков, К., Електрически превозни средства за обществен транспорт, Русенски университет, ВТУ „Тодор Каблешков“, ТУ – София, Русе, 2016
2. Евтимов, И., Автобуси и тролейбуси, Русенски университет, Русе, 2011
3. Българанов, Л., Електрически транспорт, ТУ – София, С., 2004 г.;
4. Иванов, А., Устройство и техническа експлоатация на трамваите, учебник – записки, Министерство на народната просвета, С., 1984
5. Тодорова, Н., А. Иванов., Устройство и техническа експлоатация на тролейбуса. Техника, С., 1987
6. Евтимов, И., Електромобили, изд. център при Русенски университет „Ангел Кънчев“, 2011
7. Гроздева, М., Електроенергетика, НОВИ ЗНАНИЯ, С., 2005
8. Ибришимова, Н., Минков, П., Стационарни съоръжения на електрическия транспорт, ВМЕИ, София, 1974 г.

VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ

инж. Антоанета Лефтерова – ПГТЕ „Хенри Форд“, гр. София

инж. Евгения Стоянчева – ПГТЕ „Хенри Форд“, гр. София

Съгласувано с:

.....

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

а) примерен изпитен билет

ПРОФЕСИОНАЛНА ГИМНАЗИЯ ПО ТРАНСПОРТ И ЕНЕРГЕТИКА „ХЕНРИ ФОРД“
(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 5220208 “Електрообзавеждане на електрически превозни средства
за градски транспорт“***

Изпитен билет № 12

***Изпитна тема: Тягови електродвигатели за постоянен ток в електрическите
превозни средства за градския транспорт***

Предназначение на тяговите електродвигатели за постоянен ток в електрическите превозни средства за градския транспорт. Тягови електродвигатели – класификация в зависимост от начина на свързване на възбудителната намотка, видове, принципно устройство и действие. Реакция на тока на котвата, комутация. Пускане на двигател за постоянен ток. Най-често срещани повреди при тяговите електродвигатели и ремонтни дейности за отстраняването им. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на тягов електродвигател. Сравняване на енергетичните показатели на колекторен и безколекторен тягов електродвигател.

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

Описание на дидактическите материали: Схеми на тягови електродвигатели на трамвай, тролейбуси и метро.

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

ПРОФЕСИОНАЛНА ГИМНАЗИЯ ПО ТРАНСПОРТ И ЕНЕРГЕТИКА „ХЕНРИ ФОРД“
(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 5220208 “Електрообзавеждане на електрически превозни средства
за градски транспорт“**

Индивидуално практическо задание № 12

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 преглед на състоянието на тягов двигател на трамвай, да се открият дефектиралите елементите, да се извърши демонтаж и ремонт на повредените части, да се извърши монтаж, измервания и изпитвания след ремонта.

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

- Да се обясни предназначението на тяговия двигател на трамвай;
- Да се обясни устройството и материалите, от които се изработва;
- Да се извърши преглед на състоянието на двигателя, донесен за ремонт;
- Да се направят измервания, анализират резултатите и състави програма за работа;
- Да се извърши демонтажа, ремонта и монтажа на двигателя;
- Да се направят необходимите измервания и изпитвания след ремонт;

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 “Електрообзавеждане на електрически превозни средства за градски транспорт“.

Отбелязването на верния според Вас отговор при задачите с избран отговор е чрез знак X, а за другите типове задачи начина 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	Преобразува, различава, обяснява, обобщава, преразказва, решава, дава

	нейното структуриране.	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 №

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 № 12	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>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1. Посочва предназначението на тягов електродвигател за постоянен ток в електрическите превозни средства за градския транспорт.	4	2		
2. Класифицира постояннотоковите тягови електродвигатели в зависимост от начина на свързване на възбудителната намотка и начертава принципните им схеми.	4	2		
3. Обяснява принципа на действие на колекторен тягов електродвигател и описва устройството му.	16	1	2	1
4. Обяснява явленията реакция на тока на котвата и комутация.	8		2	
5. Обяснява пускането на двигател за постоянен ток.	14		2	1
6. Обяснява принципа на действие на безколекторен тягов електродвигател и описва устройството му.	14		2	1
7. Изброява най-често срещани повреди при тяговите електродвигатели.	8		2	
8. Обяснява основни ремонтни дейности на тягов електродвигател.	20		2	2
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на тягов електродвигател.	4		1	
10. Прави извод кой от двата вида, колекторен или безколекторен, тягов електродвигател има по-добри енергетични показатели.	8		2	
Общ брой задачи:	25	5	15	5
Общ брой точки:	100	10	60	30
При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:				

- 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 от какъв материал се изработват четките на постояннотоков двигател:

- а) стомана
- б) мед
- в) графит
- г) керамика
- д) стъкло

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) трамвайната мотриси се задвижва от 4 постояннотокови двигателя с последователно възбуждане;

б) трамвайната мотриса се задвижва от 4 постояннотокови двигателя с паралелно възбуждане;

в) трамвайната мотриса се задвижва от 4 променливотокови двигателя с последователно възбуждане;

Еталон на верния отговор: а)

макс. 4 т.

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 „Разбиране“

Определете вярното твърдение:

а) възбудителната намотка при постояннотоковите двигатели в трамвайните мотриси се монтира на допълните полюси;

б) възбудителната намотка при постояннотоковите двигатели в трамвайните мотриси се монтира на главните полюси;

в) възбудителната намотка при постояннотоковите двигатели в трамвайните мотриси се монтира в каналите на роторния пакет;

Еталон на верния отговор: б)

макс. 4 т.

Ключ за оценяване:

Отговор б) - 4 точки

При посочени повече от един отговор - 0 точки

Всички останали отговори - 0 точки

4.4. Примерна тестова задача от равнище „Приложение“:

Попълнете пропуснатите ремонтни операции при интензивен кръгов огън по колектора на тягов постояннотоков двигател

1

Престъргване на колектора

2

Шлайфане на колектора

3

.....

4

Издухване на колектора със сух сгъстен въздух

5

.....

Еталон на верния отговор и ключ за оценяване:

макс. 6 т.

- 1 Престъргване на колектора
- 2 Шлайфане на колектора
- 3 **Фрезване на колектора - 3 точки**
- 4 Издухване на колектора със сух сгъстен въздух
- 5 **Измерване на изолационното съпротивление – 3 точки**

ПРОЕКТ