

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**

---

**НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА**

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

	<b>Код по СПОО</b>	<b>Наименование</b>
<b>ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ</b>	<b>522</b>	<b>Електротехника и енергетика</b>
<b>ПРОФЕСИЯ</b>	<b>522010</b>	<b>Електротехник</b>
<b>СПЕЦИАЛНОСТ</b>	<b>5220107</b>	<b>Електрообзавеждане на електрически превозни средства за градски транспорт</b>

### Изпитна тема № 1: Тягови подстанции за градски транспорт

Предназначение на тяговите подстанции за градски транспорт. Изисквания към тяговите подстанции. Класификация на тяговите подстанции за градски транспорт. 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. Диагностика на тяговите трансформатори и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на тягови трансформатори в тяговите подстанции. Определяне вида на трансформатор, първичната намотка на който е включена към мрежа с напрежение  $U = \dots\dots$ , а напрежението към консуматора е  $U_T = \dots\dots$ . Изчисляване на коефициента на трансформация и илюстриране с принципната му схема.

**Дидактически материали:** *схеми на различни видове тягови подстанции; еднолинейна схема на тягова подстанция; схеми на тягов трансформатор.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 1	Максимален брой точки
1. Посочва предназначението на тяговите подстанции за градски транспорт.	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 елементите на тягова подстанция за постоянен ток	10
6. Обяснява електрическата схема (еднолинейна) на тягова подстанция за градски транспорт.	12
7. Диагностицира тяговите трансформатори.	10
8. Обяснява последователността на операциите при ремонта на тяговите трансформатори.	12
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на тягови трансформатори в тяговите подстанции.	6
10. Определя вида на трансформатор, първичната намотка на който е включена към мрежа с напрежение $U = \dots\dots$ , а напрежението към консуматора е $U_T = \dots\dots$ . Изчислява коефициента на трансформация и илюстрира с принципната му схема.	14
<b>ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:</b>	<b>100</b>

**Изпитна тема № 2: Защити и тягови преобразувателни агрегати в тяговите подстанции**

Предназначение, изисквания и класификация на защитите на тяговите подстанции за градски транспорт. Устройство и действие на защитите – релейни, заземителни, от атмосферни пренапрежения. Предназначение и класификация на тяговите преобразуватели в тяговите подстанции.

Съоръжения за собствени нужди на тягова подстанция. Схеми на преобразуване на тока в тяговите подстанции – трифазна мостова схема на Ларионов. Диагностика на елементите на тяговите изправителни подстанции и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на защити и тягови преобразуватели в тяговите подстанции. Метод амперметър – волтметър за измерване на съпротивление на заземител, схема за измерване на заземител.

**Дидактически материали:** схеми на релейни защити, заземителни уредби; схеми на спомагателни елементи; схеми на тяговите преобразуватели в тяговите подстанции.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 2	Максимален брой точки
1. Посочва предназначението и обяснява изискванията към защитите на тяговите подстанции.	10
2. Класифицира защитите в тяговите подстанции	6
3. Обяснява устройството и действието на защитите в тяговите подстанции.	10
4. Обяснява устройството и действието на съоръженията за собствени нужди на тягова подстанция.	10
5. Посочва предназначението и класифицира тяговите преобразуватели в тяговите подстанции.	8
6. Начертава и обяснява трифазната мостова схема.	14
7. Диагностицира елементите на тяговите изправителни подстанции.	10
8. Обяснява последователността на операциите при ремонта на тяговите преобразуватели.	12
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на тяговите подстанции.	6
10. Представя метода амперметър – волтметър за измерване на съпротивление на заземител. Илюстрира със схемата за измерване.	14
<b>ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:</b>	<b>100</b>

*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. Диагностика на контактен проводник, носещи въжета, изолатори и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на контактните мрежи. Анализ на взаимодействието между токоприемника и контактната мрежа. Меко и твърдо окачване на контактен проводник. Предимства и недостатъци на двата вида окачване.

**Дидактически материали:** *схеми на различни видове контактни мрежи; схеми на контактен проводник, носещи въжета, изолатори.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 3</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Посочва предназначението на контактните мрежи за градски транспорт и изброява изискванията към тях.	10
2. Описва основните понятия от контактните мрежи.	8
3. Класифицира контактните мрежи за градски транспорт.	10
4. Посочва предназначението на контактния проводник и носещите въжета.	8
5. Описва материалите и обяснява устройството на контактния проводник и носещите въжета.	10
6. Посочва предназначението, класифицира, описва материалите и устройството на изолаторите.	12
7. Диагностицира контактен проводник, носещи въжета, изолатори.	10
8. Обяснява последователността на операциите при ремонта на контактен проводник, носещи въжета, изолатори.	12
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на контактна мрежа.	6
10. Диференцира меко и твърдо окачване на контактен проводник. Обобщава предимствата и недостатъците на двата вида окачване.	14
<b>ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:</b>	<b>100</b>

*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 компенсирана контактна мрежа. Материали и елементи за окачване на контактната мрежа: клеми, струни, обтегачи. Захранване на контактните мрежи. Секционирание на контактна мрежа. Диагностика на клеми, струни, обтегачи и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на контактните мрежи. Степените на изолация на контактния проводник и използваните за тази цел изолатори.

**Дидактически материали:** *схеми на различни видове контактни мрежи; схеми на клеми, струни, обтегачи; схеми за захранване и секционирание на контактна мрежа.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 4</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Изброява видовете контактни мрежи за градски транспорт и ги начертава (обикновена, верижна, полигонна, напречно – верижна и компенсирана контактна мрежа).	12
2. Обяснява устройството на обикновена, верижна, полигонна, напречно – верижна и компенсирана 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. Диагностицира клеми, струни, обтегачи.	10
8. Обяснява последователността на операциите при ремонта на клеми, струни, обтегачи.	12
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на контактна мрежа.	6
10. Обобщава колко степени на изолация има контактният проводник и какви изолатори се използват за тази цел.	14
<b>ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:</b>	<b>100</b>

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

Предназначение на ходовата част. Устройство на: заден мост, преден мост, ресорно окачване, колела и гуми. Диагностика на: заден мост, преден мост, окачване, колела и гуми и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на ходовата част на тролейбуса. Причини за възникнали повреди и отклонения от нормалния режим на работа на колела, гуми, заден мост, преден мост, окачване.

**Дидактически материали:** конструктивни схеми на заден и преден мост; кинематична схема за управление на преден мост; илюстрации на различни видове ресори; чертежи на колела и гуми, вентили.

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 5</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Посочва предназначението на заден мост и преден мост.	8
2. Описва устройството на заден мост и преден мост.	10
3. Диагностицира заден мост и преден мост.	10
4. Обяснява последователността на операциите при ремонтните дейности на заден мост и преден мост.	12
5. Посочва предназначението на ресорното окачване, колелата и гумите.	8
6. Описва устройството на ресорното окачване, колелата и гумите.	10
7. Диагностицира ресорно окачване, колела и гуми.	10
8. Обяснява последователността на операциите при ремонта на ресорното окачване, колелата и гумите.	12
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на ходовата част на тролейбуса.	6
10. Анализира правилно признаците и причините за възникнали повреди и отклонения от нормалния режим на работа на колела, гуми, заден мост, преден мост, окачване.	14
<b>ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:</b>	<b>100</b>

*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. Диагностика на карданен вал, редуктор, диференциал и полуоси на тролейбуса и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на предавателен механизъм на тролейбуса. Отрицателни качества на диференциала. Начин за отстраняването им.

**Дидактически материали:** *конструктивни схеми на карданен вал, карданен механизъм, различни видове редуктори; кинематична схема на силова предавка.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 6</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Посочва предназначението на предавателния механизъм на тролейбуса.	6
2. Изброява елементите на предавателния механизъм на тролейбуса.	6
3. Посочва предназначението на карданния вал и редуктора и описва общото устройство на карданен вал и редуктор.	12
4. Диагностицира карданен вал и редуктор.	10
5. Обяснява последователността на операциите при ремонтните дейности на карданен вал и редуктор.	12
6. Посочва предназначението на диференциала и полуосите и описва общото устройство на диференциал и полуоси.	12
7. Диагностицира диференциал и полуоси.	10
8. Обяснява последователността на операциите при ремонтните дейности на диференциал и полуоси.	12
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на предавателен механизъм на тролейбуса.	6
10. Прави извод кои са отрицателните качества на диференциала и обяснява как да се отстранят.	14
<b>ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:</b>	<b>100</b>

*Изпитна тема № 7: Ходова част на трамваи – колооси, букси, предавателен механизъм*

Изисквания към ходовата част на трамвайна мотриса. 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. Диагностика на колооси, букси, предавателни механизми (редуктори) и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на ходовата част на трамвайна мотриса. Методи за проверка на техническото състояние на колооси и букси.

**Дидактически материали:** *схеми на колооси, букси, предавателни механизми (редуктори) на трамвайни мотриси.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 7</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Обяснява изискванията към ходовата част на трамвайна мотриса.	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. Диагностицира колооси, букси и предавателен механизъм.	10
8. Обяснява последователността на операциите при ремонта на колооси, букси и предавателни механизми (редуктори).	12
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на ходовата част на трамвайна мотриса.	6
10. Обобщава методите за проверка на техническото състояние на колоосите и буксите.	14
<b>ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:</b>	<b>100</b>



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

Изисквания към ходовата част на трамвайна мотриса. 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. Диагностика на талиги, ресорно окачване, рама, кош и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на механичната част на трамвайна мотриса. Изпитване на листови ресори и пружини.

**Дидактически материали:** *схеми на талиги, ресорно окачване, рама, кош на трамвайни мотриси.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 8</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Обяснява изискванията към механичната част на трамвайна мотриса.	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. Диагностицира талиги, ресорно окачване, рама и кош.	10
8. Обяснява последователността на операциите при ремонта на талиги, ресорно окачване, рама и кош.	12
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на ходовата част на трамвайна мотриса.	6
10. Диференцира методите за изпитване на листови ресори и пружини.	14
<b>ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:</b>	<b>100</b>

### Изпитна тема № 9: **Метрополитен – ходова част**

Състав на метровлаковете, 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. Диагностика на колооси, букси, редуктор и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на ходовата част на метровагоните. Дефектоскопиране и освидетелстване на колоос.

**Дидактически материали:** *схеми на колооси, букси, редуктори на метровагони.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 9</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Посочва състава на метровлаковете, използвани в софийското метро.	8
2. Посочва предназначението на колоосите на метровагоните.	6
3. Обяснява устройството на колоосите на метровагоните.	12
4. Обяснява измерванията на параметрите на профила на бандажа на колооста.	12
5. Посочва предназначението и обяснява устройството на буксите на метровагоните.	10
6. Посочва предназначението и обяснява устройството на редуктора на метровагоните.	10
7. Диагностицира колооси, букси и редуктор.	10
8. Обяснява последователността на операциите при ремонта на колооси, букси и предавателен механизъм.	12
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на ходовата част на метровагоните.	6
10. Обобщава начините за дефектоскопиране и освидетелстване на колоос.	14
<b>ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:</b>	<b>100</b>

### 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. Диагностика талиги, ресорно окачване, кош и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на механичната част на метровагоните.

Анализ на приликите и разликите между моторна и безмоторна талига.

**Дидактически материали:** *схеми на талиги, ресорно окачване, рама, кош, вътрешно оборудване на метровагони.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 10</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Описва състава на метроваковете, използвани в софийското метро.	8
2. Посочва предназначението и обяснява устройството на талигите на метровагоните.	10
3. Посочва предназначението на ресорното окачване на метровагоните.	8
4. Обяснява устройството на ресорното окачване на метровагоните.	12
5. Посочва предназначението и обяснява устройството на коша на метровагоните.	10
6. Посочва предназначението и обяснява вътрешното оборудване на метровагоните.	10
7. Диагностицира талиги, ресорно окачване и кош.	10
8. Обяснява последователността на операциите при ремонта на талиги, ресорно окачване и кош.	12
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на механична част на метровагоните.	6
10. Обобщава прилики и разлики между моторна и безмоторна талига.	14
<b>ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:</b>	<b>100</b>

## Изпитна тема № 11: Електробуси

Предназначение на основни елементи на задвижването на електробус (акумулаторна батерия, контролер, трансмисия, електродвигател, зарядно устройство). Видове електробуси в зависимост от задвижването. Източници на електрическа енергия в електробусите. Устройство на акумулаторна батерия, суперкондензатор, горивна клетка. Диагностика на акумулаторна батерия. Хибриден автобус. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на електробус. Ускорено саморазреждане на акумулаторна батерия и причини за това.

**Дидактически материали:** *принципни схеми на различни видове електробуси в зависимост от електрозадвижването; принципни схеми на акумулаторна батерия, суперкондензатор, горивна клетка; конструктивна схема на акумулаторна батерия, горивна клетка; илюстрации на други видове акумулаторни батерии – никел-кадмиеви, литий-йонни и др., суперкондензатор, горивна клетка; схема на хибриден автобус.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 11	Максимален брой точки
1. Посочва предназначението на основните елементи от задвижването на електробус: акумулаторна батерия, контролер, трансмисия, електродвигател, зарядно устройство.	8
2. Посочва предназначението на суперкондензатор, горивна клетка.	8
3. Обяснява 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.	12
4. Изброява източниците на електрическа енергия в електробусите.	8
5. Описва устройството на акумулаторна батерия.	10
6. Диагностицира акумулаторна батерия.	10
7. Описва устройството на суперкондензатор и горивна клетка.	12
8. Дефинира хибриден автобус и обяснява основните елементи от задвижването му.	12
9. Посочва основните изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на електробус.	6
10. Определя кога дадена акумулаторна батерия има ускорено саморазреждане и обяснява причините за това.	14
<b>ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:</b>	<b>100</b>

*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 електродвигатели за постоянен ток (колекторни и безколекторни), принципно устройство и действие. Реакция на тока на котвата, комутация. Пускане на двигател за постоянен ток. Диагностика на тягов електродвигател и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на тягов електродвигател. Части на колекторните постояннотокови двигатели с електромагнитно възбуждане, които се износват най-често. Причини за това.

**Дидактически материали:** *схема, илюстрираща взаимодействието на проводник с ток и магнитно поле; принципни схеми на постояннотокови електродвигатели различно възбуждане; илюстративна схема на взаимодействието на магнитните потоци в постояннотокова машина; конструктивни схеми на постояннотокови електродвигатели; схеми за управление на постояннотокови електродвигатели.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 12</b>	<b>Максимален брой точки</b>
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. Диагностицира тяговите електродвигатели.	10
8. Обяснява последователността на операциите при ремонта на тяговите електродвигатели.	12
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на тягов електродвигател.	6
10. Анализира кои са частите на четковите постояннотокови двигатели с електромагнитно възбуждане, които се износват най-често, и обяснява какви са причините за това.	14
<b>ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:</b>	<b>100</b>

*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 и действие. Работни състояния: двигател, генератор, електромагнитна спирачка. Синхронни електродвигатели – принципно устройство и действие. Диагностика на променливотоковите електродвигатели в ЕПСГТ и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на променливотокови електродвигатели в ЕПСГТ. Регулиране на скоростта на въртене на трифазни асинхронни двигатели.

**Дидактически материали:** *илюстративни схеми на въртящо се магнитно поле; конструктивни схеми на променливотокови електродвигатели – асинхронни и синхронни; схеми за управление на променливотокови електродвигатели.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 13</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Посочва предназначението на променливотоковите електродвигатели в електрическите превозни средства за градския транспорт.	8
2. Начертава принципна схема на устройството на трифазен асинхронен двигател.	10
3. Обяснява действието на трифазен асинхронен двигател.	10
4. Обяснява различните работни състояния: двигател, генератор, електромагнитна спирачка.	10
5. Начертава принципна схема на устройството на синхронен електродвигател.	10
6. Обяснява действието на синхронен електродвигател.	10
7. Диагностицира променливотоковите двигатели.	10
8. Обяснява последователността на операциите при ремонта на променливотоковите двигатели.	12
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на тягов електродвигател.	6
10. Диференцира начините за регулиране на скоростта на въртене на трифазни асинхронни двигатели.	14
<b>ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:</b>	<b>100</b>

*Изпитна тема № 14: Тягови електрически апарати – токоприемници, щангоуловители, контактори, 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. Диагностика на тягови електрически апарати и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на покривните съоръжения. Начини за регулиране на контактен натиск между контактна глава и контактен проводник при тролейбуси и трамваи. Допустими стойности на контактният натиск при двата вида транспортни средства.

**Дидактически материали:** *схеми на токоприемници, щангоуловители, контактори и разединители.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 14</b>	<b>Максимален брой точки</b>
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. Диагностицира тяговите електрически апарати.	10
8. Обяснява последователността на операциите при ремонта на тяговите електрически апарати.	12
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на покривните съоръжения.	6
10. Обобщава начините за регулиране на контактният натиск между контактна глава и контактен проводник при тролейбуси и трамваи и посочва допустимите му стойности при двата вида транспортни средства.	14
<b>ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:</b>	<b>100</b>

**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. Диагностика на електрическите апарати във вериги за управление и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при експлоатация, ремонт и обслужване на електрически апарати във вериги за управление в електрическите превозни средства за градския транспорт. Периодични регулировки на контролер.

**Дидактически материали:** *схеми на контролери, резистори, реле – регулатор.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 15</b>	<b>Максимален брой точки</b>
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. Диагностицира електрическите апарати във вериги за управление.	10
8. Обяснява последователността на операциите при ремонта на отделните апарати: контролери, резистори, реле – регулатор.	12
9. Посочва изискванията за безопасна работа при експлоатация, ремонт и обслужване на електрически апарати за вериги за управление в електрическите превозни средства.	6
10. Обобщава периодичните регулировки, на които се подлага контролер.	14
<b>ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:</b>	<b>100</b>



*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. Устройство и действие на: автоматичен прекъсвач, стопяеми предпазители, напреженови релета, защита от токове на утечка ( $I_{UT}$ ), разрядник. Диагностика на електрическите апарати за защита. Изисквания за безопасна работа при експлоатация, ремонт и обслужване на електрически апарати за защита в електрическите превозни средства. Допустимите граници на тока в амperi, при които изключва автоматичният прекъсвач на тролейбусите, при максимално отклонение  $\pm 5\%$ .

*Дидактически материали: схеми на автоматичен прекъсвач, стопяеми предпазители, напреженови релета, разрядник.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 16</b>	<b>Максимален брой точки</b>
1. Посочва предназначението на електрическите апарати за защита в електрическите превозни средства на градския транспорт.	8
2. Описва устройството на автоматичен прекъсвач и стопяем предпазител.	12
3. Обяснява действието на автоматичен прекъсвач и стопяем предпазител и посочва последиците от тяхната липса или неизправност.	12
4. Описва устройството на напреженово реле и разрядник.	12
5. Обяснява действието на напреженови релета и разрядник и посочва последиците от тяхната липса или неизправност.	12
6. Посочва на какво се дължат токовете на утечка.	6
7. Описва как могат да се предотвратят токовете на утечка.	8
8. Диагностицира електрическите апарати за защита.	10
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на електрически апарати за защита.	6
10. Определя допустимите граници на тока в амperi, при които изключва автоматичният прекъсвач на тролейбусите при максимално отклонение $\pm 5\%$ .	14
<b>ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:</b>	<b>100</b>

**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. Диагностика на системите за управление и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на системите за управление. Начини за регулиране на скоростта по електрически път от водача на трамвайна мотриса.

**Дидактически материали:** *Схеми за управление на електрически превозни средства.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 17</b>	<b>Максимален брой точки</b>
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. Диагностицира системите за управление.	10
8. Обяснява последователността на операциите при ремонта на системите за управление.	12
9. Посочва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на системите за управление.	6
10. Обобщава начините, с които водачът на трамвайна мотриса регулира скоростта по електрически път.	14
<b>ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:</b>	<b>100</b>

*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. Диагностика на елементи на спирачната система и последователност на ремонтните дейности. Изисквания за безопасна работа при ремонт и обслужване на елементите на спирачната система. Обобщение на предимствата и недостатъците на рекуперативното електрическо спиране.

**Дидактически материали:** *схеми на различни видове спиране на електрически превозни средства.*

<b>Критерии за оценяване на изпитна тема № 18</b>	<b>Максимален брой точки</b>
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. Диагностицира елементи на спирачната система.	10
8. Обяснява последователността на операциите при ремонта на спирачната системи.	12
9. Описва изискванията за безопасна работа при ремонт и обслужване на спирачната система.	6
10. Обобщава предимствата и недостатъците на рекуперативното електрическо спиране.	14
<b>ОБЩ БРОЙ ТОЧКИ:</b>	<b>100</b>