

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта -
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(УУКЖТ ИрГУПС)



И.М.Ревуцкая

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению контрольной работы

ПМ.01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава
МДК 01.01 Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного
состава (по видам подвижного состава) по теме «Электрические аппараты»

для специальности

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог
(вагоны)

Заочная форма обучения

Улан-Удэ

2021

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



УДК 629.45.064.5

ББК 39.24

Р-32

Ревуцкая И.М.

Р-32 ПМ.01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава МДК. 01.01. Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава (по видам подвижного состава) Тест]: Методические указания по выполнению контрольной работы для обучающихся среднего профессионального образования очной формы обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования / заочной формы обучения на базе среднего общего образования специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (вагоны) / И.М.Ревуцкая; Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта ИрГУПС. - Улан-Удэ: Сектор информационного обеспечения учебного процесса УУКЖТ ИрГУПС, 2021. – 19с.

В методических указаниях описываются требования к выполнению контрольной работы, а также краткие сведения о конструкции, ремонте и техническом обслуживании электрических аппаратов. Указания содержат вопросы самоконтроля по темам, 50 вопросов для контрольной работы, выполняемой по вариантам, вопросы к итоговому контролю, темы лабораторных работ.

Предназначены для обучения студентов среднего профессионального образования очной формы обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования / заочной формы обучения на базе среднего общего образования

УДК 629.45.064.5

ББК 39.24

Рассмотрено на заседании ЦМК протокол № 6 от 17.06.2021 и одобрено на заседании Методического совета колледжа протокол № 5 от 17.06.2021.

© Ревуцкая И.М., 2021

© УУКЖТ ИрГУПС, 2021

Методические указания предназначены для изучения МДК. 01.01 по теме «Электрические аппараты» и для реализации федеральных государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (вагоны)

Методические указания по выполнению контрольной работы разработаны в соответствии с рабочей программой профессионального модуля ПМ.01. «Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава», МДК. 01.01, по теме 6 «Электрические аппараты» для специальности 23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (Вагоны)» и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы ФГОС среднего (полного) общего образования. Методические указания предназначены для студентов 3 курса заочной формы обучения.

Цель данных методических указаний – оказать помощь студентам при выполнении контрольной работы и закреплении теоретических знаний по основным разделам темы.

Рабочей программой предусмотрено выполнение одной домашней контрольной работы.

Выполнение контрольной работы направлено на формирование общих и профессиональных компетенций, закрепление знаний, освоение необходимых умений и способов деятельности, формирование первоначального практического опыта:

Общие компетенции:

- ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции:

ПК 1.1 Эксплуатировать подвижной состав железных дорог.

ПК 1.2 Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.

ПК 1.3 Обеспечивать безопасность движения подвижного состава.

В результате выполнения контрольной работы студент должен:

уметь:

- определять конструктивные особенности узлов и деталей электроаппаратов;
- определять электрические аппараты по графическим изображениям;
- выбирать необходимую техническую и технологическую документацию;
- разрабатывать структурные схемы электроснабжения вагонов разных типов;

знать:

- принцип построения электрических схем пассажирского вагона;
- конструкцию, принцип действия и технические характеристики аппаратов

- электрооборудования вагонов;
- технические основы работы электроаппаратов системы электроснабжения;
- техническую и технологическую документацию, применяемую при чтении электрических схем вагонов;
- систему технического обслуживания и ремонта электрооборудования.

Методические указания содержат примерную программу МДК.01.01 по теме 6 «Электрические аппараты», вопросы к контрольной работе с методическими указаниями к выполнению, примерный список лабораторных работ, вопросы к итоговому контролю, перечень рекомендуемой литературы.

Примерный тематический план

Наименование тем	Количество часов	
	Всего	Практических работ
Тема 6 Электрические аппараты	30	
Тема 6.1 Электрические аппараты и цепи вагонов	2	-
Тема 6.2 Коммутационная аппаратура	4	2
Тема 6.3 Электрические магистрали	2	2
Тема 6.4 Системы контроля и сигнализаций	2	-
Тема 6.5 Высоковольтное оборудование	2	2
Тема 6.6 Электрические схемы вагонов	2	-
Тема 6.7 Основные источники электрической энергии	4	-
Тема 6.8 Электроприводы генераторов	6	-

Тема 6.1 Электрические аппараты и цепи вагонов содержание учебного материала

Электрооборудование. Термины и определения. Типы систем электро-

снабжения пассажирских вагонов (ЭНС). Автономные и централизованные системы. Назначение и область применения, условия работы, принципы работы на стоянках и при движении, особенности конструкции.

Методические указания к теме 6.1

Система электроснабжения является самой значимой из систем жизнедеятельности вагона, так как от её состояния зависит работа всех систем, а именно: отопления, вентиляции, водоснабжения, кондиционирования. Основу системы составляют источники энергии и различные потребители. Следует обратить внимание на особенности типов систем ЭНС и принцип их работы. Необходимо разобраться в отличии систем ЭНС, источниках энергии, а так же в величине напряжения, принятого в разных системах ЭНС.

Вопросы для самоконтроля

1. Что называется системой ЭНС.
2. Задачи и принцип работы ЭНС.
3. Чем отличаются автономные системы ЭНС от централизованных.
4. Какие источники энергии на вагоне.
5. Величина напряжения в автономных и централизованных ЭНС.

Тема 6.2 Коммутационная аппаратура содержание учебного материала

Типы коммутационной аппаратуры в зависимости от принципа работы. Аппараты силовых цепей. Элементы конструкции эл.аппаратов. Контактные системы, их классификация, характер взаимодействия контактов и требования к ним. Приводы контактных систем, конструкция, принцип работы, типы. Дугогасительные устройства, их классификация. Аппараты цепей управления. Назначение, принцип работы. Автоматические и ручные аппараты управления. Пакетные переключатели, конструкция, принцип действия, технические характеристики. Аппараты защиты. Защита потребителей и источников тока, конструкция аппаратов, принцип действия, схемы включения, техническая характеристика. Предохранители плавкие и автоматические, принцип работы.

Методические указания к теме 6.2

Коммутационная аппаратура является основным элементом электрических систем и схем, связывающей потребители с источниками энергии. Она осуществляет запуск и остановку электроустройств, их защиту и сигнализацию о режимах работы. Основное внимание при изучении этой темы должно быть уделено устройству и принципу действия коммутационной аппаратуры, области их применения и условиям работы. Необходимо разобраться в назначении контактов, в особенностях их конфигурации, в принципах гашения эл. дуги и применяемых для этого устройствах.

Вопросы для самоконтроля

1. Типы коммутационной аппаратуры по принципу работы.
2. Основные узлы коммутационной аппаратуры.
3. Типы силовых контакторов и принцип работы.
4. Типы аппаратов защиты, назначение.
5. Конструкция плавких предохранителей, от чего они защищают эл. цепи.
6. Автоматические выключатели, отличие от плавких предохранителей.

Тема 6.3 Электрические магистрали содержание учебного материала

Типы электрических магистралей и электрических цепей. Провода и кабели. Конструкция, характеристика, принцип маркировки. Соединение электрических проводов. Штепсельные разъёмы. Электрические магистрали, типы, расположение. Распределительный щит. Типы, особенности конструкции, назначение. Монтаж электроаппаратуры на щите. Применение аварийной кнопки.

Методические указания к теме 6.3

При изучении данной темы надо разобраться в терминах и определениях элементов электрических цепей и магистралей, в принципах их маркировки и характеристиках. Необходимо понимать принцип выбора проводов различных марок и характеристик для низковольтных и высоковольтных магистралей. Уделить внимание конструкции и принципу работы

распределительного щита, овладеть принципами управления работой потребителей в разных режимах, в том числе и аварийном.

Вопросы для самоконтроля

1. Типы и конструктивные особенности электрических проводов и магистралей.
2. Маркировка и выбор проводов.
3. Расположение коммутационной аппаратуры на панели управления.
4. Применение аварийной кнопки.

Тема 6.4 Системы контроля и сигнализаций

содержание учебного материала

Сигнализации безопасности. СКНБ, СКНБп. Конструктивные особенности, электрическая схема, принцип действия. Сигнализация контроля изоляции электрических проводов. Сигнализация защиты генератора от повышенного напряжения и защиты АКБ от пониженного напряжения. Пожарная сигнализация. Конструкция, принцип работы, действия проводника.

Методические указания к теме 6.4

При изучении систем сигнализации и защиты необходимо сначала разобраться в причинах возникновения аварийных ситуациях и возможных последствиях, понять схему действия системы сигнализации и принцип работы, входящих в систему приборов. Особое внимание необходимо уделить вопросам охраны труда при работе с электроаппаратами в пути следования, в пунктах формирования и оборота. В настоящее время все вагоны оборудуют системой противопожарной безопасности, сигнализирующей о возникновении очага пожара на первой её стадии. В основу системы положено свойство изотопа-датчика менять свое сопротивление при появлении дыма или повышении температуры. При изучении этой системы надо разобраться в структурной схеме, изучить её элементы и принцип действия.

Вопросы для самоконтроля

1. Назначение и конструкция СКНБ, СКНБп, отличие в конструкции и принципе

работы.

2. Сигнализация контроля изоляции электрических проводов, назначение и принцип работы.

3. Конструкция и принцип работы пожарной сигнализации, режимы работы, действие проводника.

Тема 6.5 Высоковольтное оборудование содержание учебного материала

Электроотопление пассажирских вагонов. Типы, применение в разных ЭНС. Электрическая схема автоматического управления электроотоплением, принцип работы. Комбинированное отопление. Конструкция высоковольтных нагревателей, схема соединения. Приборы автоматики. Конструкция и назначение подвагонного высоковольтного оборудования.

Методические указания к теме 6.5

В данной теме рассматривается конструкция оборудования, которое предназначено для работы одного потребителя в вагоне – это отопление. Электроотопление является мощным потребителем, работу которого не может обеспечить подвагонный генератор, поэтому источником питания электроотопления является централизованный источник – контактная сеть. Так как в контактной сети высокое напряжение, то оборудование вагона, работающее от контактной сети, значительно отличается от низковольтного оборудования. Особое внимание уделяется вопросам электробезопасности.

Вопросы для самоконтроля

1. Напряжение в системе высоковольтного оборудования и принцип его подачи в вагон.
2. Принцип соединения высоковольтных нагревателей на котле отопления.
3. Конструкция и принцип работы приборов автоматики котла.
4. Оборудование высоковольтного ящика, защита от поражения эл. током.

Тема 6.6 Электрические схемы вагонов содержание учебного материала

Виды электрических схем. Условные графические обозначения элемен-

тов схем. Адресация и индексация в электрических схемах. Принцип построения эл.схем вагонов. Электрическая схема освещения вагона. Освещение лампами накаливания и люминесцентное освещение. Принцип работы. Приборы освещения. Устройство, принцип работы, применение. Аварийное освещение.

Методические указания к теме 6.6

В основе изучения данной темы лежит знание графических обозначений элементов схемы и принципа их работы. Работу электрических схем надо рассматривать в двух режимах: при работающем и неработающем генераторе.

Вопросы для самоконтроля

1. Как обозначаются на схемах контакторы, реле, предохранители, сопротивление.
2. Конструкция люминесцентных ламп, преимущества над лампами накаливания.
3. Что такое адресация и индексация.
4. Принципы построения электрических схем вагонов.

Тема 6.7 Основные источники электрической энергии содержание учебного материала

Генераторы переменного тока, отличие от генераторов постоянного тока. Преобразователи рода тока и напряжения. Тиристорные регуляторы напряжения. Регуляторы напряжения сети освещения. Конструкция, схема, принцип работы. Регуляторы напряжения системы освещения. Диодный ограничитель, электрическая схема принцип работы,

Методические указания к теме 2.5

При изучении данной темы необходимо вспомнить основы устройства и работы электрических машин, графическое обозначение источников энергии на электрических схемах.

Вопросы для самоконтроля

1. Чем отличается генератор от электродвигателя.
2. Чем по конструкции отличается генератор переменного тока от постоянного.

3. Принцип работы регулятора напряжения.
4. Назначение, принцип работы диодного ограничителя.

Тема 6.8 Электроприводы генераторов

содержание учебного материала

Типы электроприводов генераторов. Классификация, электротехнические характеристики. Приводы от торца оси колесной пары, особенности конструкции и эксплуатации. Приводы от средней части оси, электротехнические характеристики, типы, особенности конструкции и эксплуатации. Ремонт электроприводов. Неисправности, требования к ремонту, технологическое оборудование.

Методические указания к теме 6.8

При изучении данной темы необходимо знать механическую часть конструкции электроприводов. Назначение отдельных узлов привода, принцип работы, условия работы и применение с разными типами генераторов.

Вопросы для самоконтроля

1. Чем отличаются приводы генератора на вагонах с кондиционированием и без кондиционирования воздуха.
2. Какие приводы применяются с генераторами до 10кВт.
3. Какие приводы применяются с генераторами свыше 28кВт.

Задание для контрольной работы

После изучения программы предмета студент заочного отделения колледжа должен выполнить домашнюю контрольную работу. Целью контрольной работы является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины. Контрольная работа содержит ответы на четыре вопроса. Номера вопросов контрольной работы определяются по таблице №1. Номер варианта соответствует двум последним цифрам номера зачётной книжки.

Выполненная контрольная работа должна быть представлена в заочное

отделение в сроки, указанные в графике учебного процесса, а также для регистрации и передачи преподавателю для проверки и зачета. При выполнении контрольной работы необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.

Контрольную работу выполняют в тетради с соблюдением установленных правил и указанием списка использованной литературы. На первой странице следует указать номер работы, тему в соответствии с таблицей №1 настоящих методических указаний. Подпись и дата представления работы обязательна. Если ответ на вопрос требует иллюстрации, студент должен привести рисунок с указанием всех условных обозначений.

Если контрольная работа не допущена к зачету, то все необходимые дополнения и исправления сдают вместе с не зачтенной работой. Исправления в тексте после рецензирования преподавателем недопускаются.

Допущенные к зачету контрольные работы с внесенными уточнениями предъявляются преподавателю на зачете. Студент должен быть готов дать во время зачета пояснения по решению всех выполненных задач.

Контрольная работа, выполненная по варианту, не соответствующему учебному шифру студента, зачету не подлежит.

Критерии оценки контрольной работы:

«зачтено» - обучающийся выполнил работу в полном объеме, технически грамотно описал конструкцию и принцип работы электрооборудования, выполнил эскизы, схемы, допускаются небольшие неточности в описании конструкции или принципе работы эл.аппарата;

«незачтено» - обучающийся выполнил работу не в полном объеме или в несоответствии с заданием, допущены принципиальные ошибки в описании конструкции и принципа работы, эскизы, схемы выполнены небрежно, не позволяющие понять суть конструкции или принципа работы.

таблица № 1

Две последние цифры шифра	Номера вопросов	Две последние цифры шифра	Номера вопросов
01 51	1, 11, 21, 31	26 76	6, 18, 30, 32
02 52	2, 12, 22, 32	27 77	7, 19, 21, 33
03 53	3, 13, 23, 33	28 78	8, 20, 22, 34
04 54	4, 14, 24, 34	29 79	9, 11, 23, 35
05 55	5, 15, 25, 35	30 80	10, 12, 24, 36
06 56	6, 16, 26, 36	31 81	1, 14, 27, 40
07 57	7, 17, 27, 37	32 82	2, 15, 28, 31
08 58	8, 18, 28, 38	33 83	3, 16, 29, 32
09 59	9, 19, 29, 39	34 84	4, 17, 30, 33
10 60	10, 20, 30, 40	35 85	5, 18, 21, 34
11 61	1, 12, 23, 34	36 86	6, 19, 22, 35
12 62	2, 13, 24, 35	37 87	7, 20, 23, 36
13 63	3, 14, 25, 36	38 88	8, 11, 24, 37
14 64	4, 15, 26, 37	39 89	9, 12, 25, 38
15 65	5, 16, 27, 38	40 90	10, 13, 26, 39
16 66	6, 17, 28, 39	41 91	1, 15, 29, 33
17 67	7, 18, 29, 40	42 92	2, 16, 30, 34
18 68	8, 19, 30, 31	43 93	3, 17, 21, 35
19 69	9, 20, 21, 32	44 94	4, 18, 22, 36
20 70	10, 11, 22, 33	45 95	5, 19, 23, 37
21 71	1, 13, 25, 37	46 96	6, 20, 24, 38
22 72	2, 14, 26, 38	47 97	7, 21, 25, 39
23 73	3, 15, 27, 39	48 98	8, 12, 26, 40
24 74	4, 16, 28, 40	49 99	9, 13, 27, 31
25 75	5, 17, 29, 31	50 00	10, 14, 28, 32

Вопросы контрольной работы

- 1.Опишите типы систем электроснабжения пассажирских вагонов.
- 2.Начертите структурную схему принципа работы системы автономного электроснабжения вагона без кондиционирования воздуха.
3. Начертите структурную схему принципа работы системы автономного электроснабжения вагона с кондиционированием воздуха.
- 4.Начертите структурную схему расположения электрооборудования на вагоне с кондиционированием воздуха.

5. Начертите структурную схему расположения электрооборудования на вагоне – ресторане с кондиционированием воздуха.
6. Опишите централизованные системы электроснабжения.
7. Опишите автономную систему электроснабжения с генератором переменного тока.
8. Опишите комбинированную систему электроснабжения вагона.
9. Опишите принципы построения вагонных принципиальных электрических схем электроснабжения.
10. Начертите графическое и буквенное обозначение элементов электрической цепи в отечественных и немецких электрических схемах.
11. Опишите конструктивные особенности силовых контакторов.
12. Опишите конструкцию и типы реле.
13. Опишите конструктивные особенности и типы коммутационных аппаратов.
14. Опишите устройство и принцип работы теплового реле.
15. Опишите устройство и принцип работы пакетного переключателя.
16. Опишите устройство и принцип работы плавких предохранителей.
17. Опишите устройство и принцип работы автоматического выключателя.
18. Начертите электрическую схему РМН и опишите принцип его работы.
19. Начертите электрическую схему РПН и опишите принцип его работы.
20. Начертите электрическую схему РОТ и опишите принцип его работы.
21. Начертите эскиз промежуточного реле и опишите назначение и принцип его работы.
22. Начертите электрическую схему сигнализации контроля нагрева букс СКНБ и опишите принцип работы.
23. Опишите причины нагрева буксового узла и начертите эскиз термодатчика контроля нагрева букс, опишите его конструкцию и принцип работы.
23. Начертите эскиз термодатчика контроля нагрева букс, опишите принцип его работы и отличие от позисторного датчика.
24. Опишите конструкцию и принцип работы системы контроля нагрева букс с позисторным датчиком СКНБп.
25. Начертите электрическую схему сигнализации контроля замыкания

плюсовых и минусовых проводов и опишите принцип работы.

26. Начертите электрическую схему сигнализации контроля заполнения баков системы водоснабжения водой и опишите принцип работы.

27. Начертите эскизы высоковольтного предохранителя и изолятора, опишите конструкцию.

28. Опишите типы электроотопления пассажирских вагонов.

29. Опишите устройство комбинированного электроотопления, укажите его электротехнические параметры.

30. Начертите схему расположения высоковольтного подвагонного оборудования на вагоне, опишите его назначение.

31. Опишите устройство и назначение высоковольтного подвагонного ящика.

32. Начертите принципиальную блок-схему автоматического включения электропечей в вагоне.

33. Начертите эскиз высоковольтного нагревателя котла, опишите его конструкцию.

34. Начертите электрическую схему соединения нагревателей котла и объясните принцип её работы.

35. Начертите блок-схему сигнализации контроля подачи высокого напряжения в вагон, объясните принцип работы.

36. Начертите эскизы приборов автоматики котла, опишите принцип их работы.

37. Опишите возможные неисправности коммутационной аппаратуры, методы их определения и устранения.

38. Начертите эскиз распределительного электрощита вагона и опишите его устройство и порядок его включения.

39. Опишите устройство и принцип работы пожарной сигнализации.

40. Опишите типы и назначение электрических схем.

41. Опишите устройство и принцип работы приводов от торца оси. Укажите типы.

42. Группы электрооборудования, расположенного на пассажирском вагоне.

43. Опишите принципы построения вагонных электрических схем.

44. Опишите случаи применения аварийной кнопки.

45. Начертите схему расположения высоковольтной подвагонной магистрали.
46. Опишите типы и назначение электрических схем.
47. Опишите конструкция и принцип работы генератора переменного тока.
48. Начертите эл.схему включения тиристорного регулятора напряжения, опишите принцип работы.
49. Опишите устройства для преобразования величины напряжения.
50. Опишите конструкцию и принцип работы приводов генератора от средней части оси.

Методические указания к выполнению контрольной работы

Задание на контрольную работу содержит четыре теоретических вопроса. Вопросы очень объемные. Ответы на вопросы должны быть краткими, но достаточно полно охватывающими программный материал. Ответы должны содержать:

- определение электроаппарата;
- эскизы электроаппарата и описания конструкции;
- электрические блок-схемы и описание принципа их работы;
- пояснения на примерах применения и назначения электроаппарата;
- технические и электротехнические характеристики и показатели;
- сведения о руководящих и нормативных документах;
- требования к эксплуатации или ремонту;
- преимущества и недостатки устройства или аппарата.

Итоговый контроль знаний проводится в форме экзамена. К экзамену допускаются студенты, выполнившие лабораторные работы и контрольную работу.

Примерный список лабораторных работ

1. Исследование конструкции и принципа работы контактора и реле.
2. Исследование конструкции и принципа работы пакетного переключателя.
3. Исследование конструкции и принципа работа распределительного щита.
4. Исследование конструкции и схемы соединения высоковольтных нагревателей котла отопления.

Вопросы к итоговому контролю

1	Дать определение системе энергоснабжения вагона, назвать основные группы электрооборудования в зависимости от назначения и расположения
2	Опишите типы систем электроснабжения, дайте им характеристику, укажите преимущества и недостатки
3	Опишите принцип работы централизованной системы эл.снабжения
4	Опишите принцип работы автономной системы эл.снабжения с генератором переменного тока
5	Начертите структурную схему расположения электрооборудования купейного вагона
6	Конструкционные особенности контактных систем коммутационных аппаратов
7	Конструкционные особенности эл.приводов коммутационных аппаратов,
8	Конструкционные особенности дугогасительных устройств коммутационных аппаратов
9	Начертите эскиз контактора с прямоходным якорем, объясните принцип действия графическое изображение на эл.схеме
10	Опишите типы реле, применяемых в схемах вагонов, их назначение графическое изображение на эл.схеме
11	Опишите устройство теплового реле, начертите его эскиз графическое изображение на эл.схеме
12	Опишите принцип работы реле максимального напряжения РМН и схемы его включения
13	Опишите принцип работы реле пониженного напряжения РПН и схемы его включения
14	Начертите эскиз пакетного переключателя со скользящими контактами и объясните принцип его работы графическое изображение на эл.схеме
15	Опишите типы предохранителей, применяемых на вагонах, начертите эскиз плавкого предохранителя, объясните принцип его действия графическое изображение на эл.схеме.
16	Начертите блок-схему автоматического управления электропечами отопления, объясните принцип работы.
17	Опишите систему комбинированного отопления, объясните принцип его действия.
18	Начертите эскиз подвагонного в/вольтного ящика управления отоплением вагона, опишите его конструкцию.
19	Опишите устройство реле температуры котла отопления, начертите его эскиз, объясните принцип действия графическое изображение на эл.схеме
20	Начертите блок-схему пожарной сигнализации, объясните принцип действия
21	Начертите схему сигнализации контроля нагрева букс, объясните принцип действия

22	Опишите работу схемы питания ламп накаливания графическое изображение на эл.схеме
23	Начертите схему сигнализации наполнения баков водой
24	Начертите схему сигнализации наличия замыкания плюсовых и минусовых проводов на корпус вагона, объясните принцип действия
25	Опишите виды эл.схем вагонов, отличительные особенности и применение
26	Опишите виды технического обслуживания и ремонта электрооборудования вагона
27	Опишите работы, выполняемые при ТО-1, ТО-2, ТО-3 электрооборудования вагона
28	Опишите объём работ электрооборудования и сроки ремонта при КР-1 и КР-2
29	Опишите системы передачи и распределения электрической энергии в вагоне
30	Конструктивные особенности, принцип работы, преимущества и недостатки эл.машин переменного тока
31	Конструкция преобразователя ДУГГ-28, принцип работы
32	Типы и конструкционные особенности трансформаторов, применение на вагонах
33	Структурная схема регулятора напряжения генератора, основные узлы РНГ
34	Тиристорный регулятор напряжения генератора, принцип действия
35	Аккумуляторные батареи, типы, определение основных характеристик батарей
36	Неисправности электрических машин, способы их устранения неисправностей
37	Конструкция текстропно-редукторно-карданного привода генератора, основные характеристики, особенности эксплуатации
38	Конструкция привода с редуктором от средней части оси, основные характеристики, особенности эксплуатации

Перечень рекомендуемой литературы

1. Кабаская, И. А. Технология ремонта подвижного состава [Текст] : учеб. пособ. / И. А. Кабаская. - М. : ФГБОУ Учебно - методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016. - 288 с
2. Ю.И. Понкратов Электрические машины вагонов ФГБОУ УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте М. 2016
3. А.Е. Зорохович, А.З. Либман Электро- и радиооборудование пассажирских вагонов «Издательство Альянс М.2014»
4. Т.Ю. Ледащева Электрические аппараты и цепи вагонов ФГБОУ УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте М. 2016
5. Ю.И. Понкратов Электронные преобразователи вагонов ФГБОУ УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте М. 2016
6. А.Е.Зорохович, А.З.Либман «Электро-и радиооборудование пассажирских вагонов». ООО «Издательство Альянс» 2014г.