

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КРАСНОЯРСКИЙ ТЕХНИКУМ ТРАНСПОРТА И СЕРВИСА»**

УТВЕРЖДЕНО

приказом директора
КГАПОУ КТТиС
№ 59-ОД от 17.08.2021

**ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ДИАГНОСТИКА
АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ»**

Красноярск 2021

Содержание

- 1. Пояснительная записка**
- 2. Учебный план**
- 3. Тематические план**
- 4. Содержание программы**
- 5. Контрольные вопросы**

1. Пояснительная записка

Цели реализации программы

Программа дополнительного профессионального образования направлена на формирование компетенции по техническому обслуживанию и диагностике аккумуляторных батарей (аккумуляторщик).

Требования к результатам обучения

После освоения программы повышения квалификации специалист **должен знать:**

- элементарные сведения из электротехники;
- устройство и назначение аккумуляторных батарей;
- техническое обслуживание и диагностику АКБ.
- Отказы АКБ, причины отказов АКБ, выявление и устранение отказов.
- свойства применяемых кислот, и правила обращения с ними;
- назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов для измерения напряжения элементов аккумуляторных батарей;
- правила и режимы заряда и разряда аккумуляторных батарей;
- правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности.

должен уметь:

- производить обслуживание оборудования зарядных станций (агрегатов);
- производить заряд аккумуляторов и аккумуляторных батарей всех типов;
- производить замену резиновых клапанов на пробках, заготовку прокладок;
- измерять напряжение отдельных элементов аккумуляторных батарей;
- производить пайку соединений аккумуляторных батарей;
- определять плотность и уровень электролита в элементах аккумуляторов;
- закрывать шнуром щели между крышками и соединениями и заливать их разогретой мастикой;
- заливать и доливать банки дистиллированной водой и электролитом;
- заменять отдельные банки и обмазывать их мастикой;
- вести записи по эксплуатации зарядных станций (агрегатов);
- соблюдать правила безопасности труда, пожарной безопасности, электро-безопасности.

2. Учебный план

№ п/ п	Дисциплины	ТО	ПО	Всего
1	Электротехника	16	6	22
2	Материаловедение	16	6	22
3	Специальный курс	24	12	36
4.	Практическое обучение		36	36
5.	Производственная практика			136
	ИТОГО			252

4. Тематические планы и программы узкой специализации

4.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

предмета «Электротехника»

Тематический план

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Электронная теория строения веществ. Электрическое поле	4
2	Электрический ток	4
3	Химические источники тока	2
4	Магнитное поле	4
5	Переменный ток. Трехфазный ток	4
6	Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного тока	2
7	Электроизмерительные приборы	2
	ИТОГО:	22

ПРОГРАММА

Тема 1. Электронная теория строения веществ.

Электрическое поле

Общее понятие об электронной теории строения веществ. Электрические заряды и их взаимодействие. Электрическое поле. Напряженность и потенциал. Электрическая емкость, единица измерения.

Тема 2. Электрический ток

Электрический ток, единицы измерения. Проводники и диэлектрики. Полупроводники. Электрическое сопротивление, единицы измерения.

Тема 3. Химические источники тока

Химические источники тока. Электрический ток в жидкостях (электролитах). Гальванические элементы и аккумуляторы, их соединение в батареи. Маркировка.

Тема 4. Магнитное поле

Общие сведения о магнитном поле. Магнитное поле проводника с током. Понятие о магнитной индукции.

Тема 5. Переменный ток. Трехфазный ток

Переменный ток. Получение переменного тока. Графическое изображение переменного тока. Период, частота, амплитуда, фаза. Сдвиг фаз. Действующее значение тока и напряжения.

Понятие о трехфазном токе.

Тема 6. Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного тока

Трансформаторы и автотрансформаторы, их назначение и принцип действия. Выпрямление переменного тока.

Общие сведения об электрических машинах постоянного и переменного тока.

Тема 7. Электроизмерительные приборы

Электроизмерительные приборы для измерения силы тока, напряжения, мощности и энергии. Измерение сопротивления. Омметр. Мегометр.

4.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА
предмета «Материаловедение»

Тематический план

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Назначение и классификация материалов	4
2	Цветные металлы и их сплавы	2
3	Монтажные и обмоточные провода	4
4	Электроизоляционные и вспомогательные материалы	4
5	Коррозия металлов. Покрытия	2
6	Пластмассы. Резина	2
7	Кислоты	4
	ИТОГО:	22

ПРОГРАММА

Тема 1. Назначение и классификация материалов

Назначение и классификация материалов, применяемых в производстве и при ремонте аккумуляторов. Основные физико-химические, механические, электротехнические и технологические свойства материалов.

Тема 2. Цветные металлы и их сплавы

Основные физико-химические свойства свинца, кадмия, сурьмы, серебра, цинка, их применение для изготовления и ремонта аккумуляторов. Меры безопасности при работе со свинцом и его окислами.

Тема 3. Монтажные и обмоточные провода

Монтажные и обмоточные провода с лаковым, эмалевым, шелковым, хлопчатобумажным, полиуретановым и другими покрытиями. Провода с комбинированным покрытием. Марки, основные достоинства и недостатки, технологические свойства и применение монтажных проводов.

Тема 4. Электроизоляционные и вспомогательные материалы

Электроизоляционные материалы. Классификация изоляционных материалов, их физические и электрические свойства, применение при изготовлении аккумуляторов.

Вспомогательные материалы и клеи, применяемые в аккумуляторах.

Пасты, замазки, мастики.

Тема 5. Коррозия металлов. Покрытия

Сущность коррозии металлов. Виды коррозии - химическая и электрическая. Основные сведения о способах защиты металлов от коррозии.

Покрытия. Классификация покрытий.

Понятие о химической и электрохимической коррозии металлов. Примеры использования металлических, химических, лакокрасочных покрытий в аккумуляторах.

Тема 6. Пластмассы. Резина

Пластмассы, применяемые при изготовлении и ремонте аккумуляторов. Классификация пластмасс на термореактивные и термопластичные.

Резина, применяемая при изготовлении и ремонте аккумуляторов. Основные свойства резиновых материалов, отдельные марки.

Тема 7. Кислоты и щелочи

Кислоты, щелочи, применяемые при эксплуатации аккумуляторов. Основные свойства кислот и щелочей. Меры безопасности при работе с ними.

4.3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА СПЕЦКУРСА

Тематический план

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1	Введение	2
2	Производственная санитария и гигиена труда рабочих	4
3	Конструктивное устройство и принцип работы аккумуляторных батарей	8
4	Свойства электролитов	6
5	Режимы зарядки и разрядки аккумуляторных батарей	5
6	Электромонтажные работы	4
7	Эксплуатация аккумуляторных батарей и подготовка к ремонту	4
8	Охрана труда, пожарная безопасность и электробезопасность	2
9	Охрана окружающей среды	1
ИТОГО:		36

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение

Перспективы развития отрасли, приоритетные направления.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой теоретического обучения.

Тема 2. Производственная санитария и гигиена труда рабочих

Задачи производственной санитарии. Основные санитарно-гигиенические факторы производственной среды. Общие понятия о вредных производственных факторах. Предельно допустимые значения вредных факторов. Требования и нормы по видам опасных и вредных производственных факторов в стандартах системы безопасности труда.

Основные мероприятия по улучшению условий труда (технические и организационные, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические).

Промышленное освещение. Роль освещения в общей системе мероприятий по охране труда. Естественное и искусственное освещение. Основные светотехнические величины, системы освещения, источники света, светильники общего и местного освещения.

Средства индивидуальной защиты работающих. Требования к средствам защиты. Одежда. Спецодежда, спецобувь. Средства защиты рук, головы, глаз, лица, органов дыхания.

Первая помощь пострадавшему. Электротравмы. Механические травмы. Термические ожоги. Ожоги кислотами, щелочами. Отравления. Травмы глаз.

Тема 3. Конструктивное устройство и принцип работы аккумуляторных батарей

Виды, типы, технические характеристики свинцовых и щелочных аккумуляторов. Назначение, устройство и особенности конструкции свинцовых аккумуляторов. Принцип работы свинцового аккумулятора.

Назначение, устройство, особенности конструкции щелочных аккумуляторов. Принцип работы щелочного аккумулятора.

Электрические параметры аккумуляторов (электродвижущая сила, внутреннее сопротивление, напряжение, емкость, зарядный и разрядный ток).

Химические реакции, происходящие при зарядке и разрядки в аккумуляторе. Изменение потенциала электродов при разрядке и зарядке.

Система обозначения аккумуляторов разных видов. Действующие ГОСТы и стандарты на аккумуляторном производстве.

Тема 4. Свойства электролитов

Свойства применяемых кислот в свинцовых аккумуляторах.

Серная кислота, раствор серной кислоты, примеси в электролите.

Свойства дистиллированной воды и способы ее получения. Назначение, устройство и принцип действия дистиллятора.

Правила пользования таблицей для определения количества серной кислоты, дистиллированной воды, количества раствора нужной плотности. Разбавление растворов серной кислоты по заданной рецептуре.

Концентрация электролита для свинцовых аккумуляторов различного назначения. Зависимость электрического сопротивления растворов серной кислоты от температуры.

Свойства применяемых щелочей в щелочных аккумуляторах и правила обращения с ними. Электролиты для щелочных аккумуляторов. Едкий калий – физические и химические свойства. Примеси карбонатов (ползучих солей) в щелочных аккумуляторах. Особенности приготовления раствора щелочи из кристаллического каустика или концентрированного раствора по установленной рецептуре. Правила пользования таблицей приготовления щелочного электролита из концентрированного раствора единого калия.

Температура замерзания электролита разной концентрации.

Способы определения кислот, щелочей по внешнему виду и другим признакам.

Правила хранения и транспортировки кислот, щелочей и обращения с ними.

Тема 5. Режимы зарядки и разрядки аккумуляторных батарей

Устройство и принцип работы зарядного устройства.

Правила и режимы заряда аккумуляторных батарей.

Способы заряда аккумуляторных батарей: заряд при постоянной силе тока, заряд при постоянном напряжении. Основные признаки окончания заряда свинцовых аккумуляторов: газовыделение, постоянство напряжения и потенциалов электродов, постоянство плотности электролита. Схема подключения зарядного агрегата к аккумуляторной батарее. Техническая характеристика зарядного агрегата.

Виды электрических испытаний аккумуляторов, емкостные испытания, испытания на срок службы. Схема разряда на постоянное сопротивление и при постоянной силе тока в цепи.

Понятие о номинальной гарантированной и остаточной емкости. Конечное разрядное напряжение. Потенциалы электродов в конце заряда и разряда.

Изменение плотности и температуры электролита при заряде и разряде. Саморазряд аккумуляторных батарей и его причина. Влияние примесей в электролите на саморазряд свинцовых аккумуляторов. Контрольно-измерительные приборы для измерения напряжения элементов аккумуляторных батарей, плотности, уровня электролита.

Правила хранения аккумуляторных батарей.

Тема 6. Электромонтажные работы

Электромонтажные работы, выполняемые аккумуляторщиком при сборке и обслуживании аккумуляторных батарей. Назначение инструментов и материалов, используемых при электромонтажных работах. Последовательность выполнения работ при пайке и лужении. Припой и флюсы. Принцип работы паяльной машины.

Тема 7. Эксплуатация аккумуляторных батарей и подготовка к ремонту

Общие правила эксплуатации аккумуляторных батарей. Подготовка сухозаряженных батарей. Подготовка аккумуляторных батарей, требующих прове-

дения первой зарядки и отремонтированных батарей. Особенности эксплуатации аккумуляторных батарей.

Значение стартерных режимов для эксплуатации аккумуляторов на автомобилях. Эксплуатация аккумуляторных батарей на электротранспорте. Эксплуатация аккумуляторных батарей при изменении температурного режима.

Способы разборки и сборки аккумуляторов всех типов, подготовка аккумуляторов к ремонту.

Тема 8. Охрана труда, пожарная безопасность и электробезопасность

Трудовой кодекс.

Общие сведения о нормативных документах по безопасности труда.

Роль и значение государственного надзора, технических инспекции труда и внутриведомственного контроля за соблюдением норм и правил охраны труда и техники безопасности.

Пожарная безопасность. Причины пожаров в электроустановках в электрических сетях. Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений.

Основные системы пожарной защиты.

Обеспечение пожарной безопасности при выполнении работ.

Пожарная безопасность на территории предприятия и в цехе. Правила поведения при пожаре. Порядок сообщения о пожаре в пожарную охрану.

Включение стационарных огнегасительных установок. Ликвидация пожара имеющимися в цехе средствами пожаротушения. Типы огнетушителей, их устройство. Правила применения пенных и углекислотных огнетушителей при различных видах загорания.

Правила пользования кислотами и щелочами.

Правила пользования эмульсиями, маслами и моющими средствами. Причины самовозгорания промасленных материалов, ветоши и др. Меры предупреждения от самовозгорания. Инструкции по противопожарному режиму.

Действия обслуживающего персонала при нарушении режима работы производственных установок, машин и аппаратов, а также при обнаружении очага пожара.

Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре. Первая помощь пострадавшим при пожаре. Оказание помощи пожарным подразделениям.

Электробезопасность. Опасность поражения электрическим током. Действие электрического тока на организм. Виды электротравм.

Первая помощь пострадавшему от электрического тока. Первая помощь при термоожогах и обморожениях. Первая помощь при химических ожогах и отравлении.

Тема 9. Охрана окружающей среды

Административная и юридическая ответственность руководителей производства и граждан за нарушения в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Связь между рациональным природопользованием и состоянием окружающей среды (экономия энергии и ресурсов).

Нормативы по удельному весу потребления ресурсов на единицу продукции.

Ресурсосберегающие, энергосберегающие технологии.

Оценка технологий и технических средств на экологическую приемлемость.

Загрязнение атмосферы, вод, земель и его прогноз.

Отходы производства.

4.4. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА
ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Тематический план

№ п/п	Тема	Кол-во часов
	1. Обучение в учебных мастерских	
1	Вводное занятие	2
2	Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность в учебных мастерских	2
3	Электромонтажные работы	2
4	Подготовка аккумуляторов к ремонту и заряду	4
5	Организация и проведение заряда аккумуляторных батарей	2
6	Замена моноблоков аккумуляторных батарей	
	2. Обучение на предприятии	
7	Ознакомление с предприятием. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности	2
8	Освоение операций и приемов работ, выполняемых аккумуляторщиком 3-го разряда	8
9	Самостоятельное выполнение работ	8
	Квалификационная (пробная) работа	2
	ИТОГО:	32

4.5 П Р О Г Р А М М А ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Тема 1. Вводное занятие

Ознакомление с содержанием и структурой производственного обучения, с квалификационной характеристикой и содержанием трудовой деятельности аккумуляторщика, ознакомление с учебной мастерской, правилами внутреннего распорядка и организацией занятий в учебных мастерских.

Тема 2. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность в учебных мастерских

Безопасность труда в учебных мастерских. Виды травматизма и его причины. Предупреждение травматизма: ограждение опасных мест, заземление оборудования, пользование средствами индивидуальной защиты. Основные правила по безопасности труда в учебных мастерских.

Правила электробезопасности при работе со средствами малой механизации, электроинструментами, механизмами и электронагревательными приборами.

Правила заземления электроустановок.

Причины пожаров в учебных мастерских. Противопожарные мероприятия. Правила отключения электросети. Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями, электронагревательными приборами и электроинструментами.

Правила поведения обучающихся при пожаре, пользование первичными средствами пожаротушения, применение огнетушителей. Инструктаж, их виды, периодичность проведения.

Тема 3. Электромонтажные работы

Ознакомление с видами, последовательностью и приемами выполнения электромонтажных работ, организацией рабочего места и требованиями безопасности труда.

Пайка. Выбор и подготовка припоев и флюсов. Обработка и подготовка деталей к пайке. Приемы пайки деталей простым паяльником и электропаяльником. Зачистка поверхностей после пайки. Освоение приемов пайки наконечников, проводов и других электротехнических деталей.

Зачистка заусенцев и наплывов после пайки у пластин соединительных полос и наконечников.

Лужение. Ознакомление с устройством и принципом работы паяльной лампы. Освоение приемов заправки и регулирования пламени паяльной лампы. Ознакомление с видами деталей, обрабатываемых лужением. Приемы подготовки деталей к лужению. Освоение приемов лужения наружных и внутренних поверхностей деталей с использованием паяльной лампы.

Ознакомление с видами деталей, обрабатываемых лужением методом погружения в расплав олова. Освоение последовательности режима и приемов лужения мелких деталей погружением в расплав олова.

Ознакомление с назначением и приемами выполнения работ по оконцеванию и соединению проводов. Практическое выполнение работ по соединению и оконцеванию проводов, по лужению контактных соединений, пайка проводов.

Ознакомление с видами и приемами выполнения простейших монтажных работ, применяемым инструментом, материалами, организацией рабочего места и требованиями безопасности труда.

Освоение приемов выполнения простейших работ по монтажу, креплению проводов в соединительных и клеммных коробках, монтажу штепсельных соединений переносных осветительных приборов.

Освоение приемов проверки исправности электрооборудования аккумулятора, замены неисправных проводов, клемм и других деталей аккумулятора.

Приемы проверки качества выполненных работ.

Тема 4. Подготовка аккумуляторов к ремонту и заряду

Инструктаж по безопасности труда. Организация рабочего места. Ознакомление с инструментом, применяемым при ремонте аккумуляторных батарей.

Ознакомление с общими правилами эксплуатации аккумуляторных батарей, правилами обслуживания аккумуляторов. Подготовка сухозаряженных батарей.

Подготовка аккумуляторных батарей к ремонту. Выполнение простых работ по разборке, сборке аккумуляторных батарей. Вскрытие батарей. Очистка аккумуляторных сосудов, обезжиривание, промывка и протирка их.

Тема 5. Организация и проведение заряда аккумуляторных батарей

Составление схем групп аккумуляторных батарей. Установка перемычек. Определение уровня электролита. Доливка банок дистиллированной водой электролитом.

Контроль исправности зарядных устройств.

Определение величины зарядного тока и правила его установки на конкретном зарядном устройстве.

Расчет сопротивления реостата.

Определение оптимального вида заряда в зависимости от состояния аккумуляторных батарей (заряд при постоянном токе, заряд при постоянном напряжении, модифицированный заряд, уравнивающий заряд, форсированный заряд).

Проведение заряда аккумуляторных батарей с контролем допустимой температуры электролита и выделение газов из всех аккумуляторов. Определение конца заряда аккумуляторов.

Тема 6. Замена моноблоков аккумуляторных батарей

Подготовка необходимого оборудования, приспособлений, инструмента.

Осмотр аккумуляторной батареи. Замер ЭДС и напряжения. Определение неисправности батареи. Слив электролита. Промывка банок.

Удаление перемычек с неисправных банок, удаление мастики. Осмотр моноблока, удаление неисправных сепараторов, устранение замыканий пластин, замена неисправных пластин, установка сепараторов, установка моноблоков, установка и припайка перемычек, заливка мастики, контроль неисправности моноблока, заливка электролита, сдача аккумулятора на зарядку.

2. ОБУЧЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Тема 7. Ознакомление с предприятием. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности

Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности.

Вводный инструктаж по правилам безопасности труда, электробезопасности. Ознакомление обучающихся с предприятием, с работой цехов.

Ознакомление с организацией труда на рабочем месте аккумуляторщика.

Инструктаж по безопасности труда на рабочем месте.

Тема 8. Освоение операций и приемов работ, выполняемых аккумуляторщиком 2-го разряда

Инструктаж по безопасности труда. Организация рабочего места по ремонту аккумуляторов.

Выполнение работ по вскрытию, разборке, сборке аккумуляторов, промывке, очистке, обезжириванию, протирке аккумуляторных сосудов. Подготовка аккумуляторов к заряду, расчет метода заряда, проведение контроля заряда.

Включение и выключение дистиллятора.

Обслуживание оборудования зарядных агрегатов. Изучение инструкций по эксплуатации зарядных агрегатов. Работа с выпрямительными устройствами, элементами коммутации.

Ведение записей по эксплуатации зарядных станций.

**Тема 9. Самостоятельное выполнение работ
аккумуляторщика 3-го разряда**

Выполнение всех видов работ аккумуляторщика 3-го разряда согласно инструкциям и технологической документации.

Все работы выполняются самостоятельно под руководством мастера (инструктора) производственного обучения.

5. Примерные экзаменационные билеты

Экзаменационные билеты являются примерными, их содержание при необходимости может корректироваться преподавателем образовательного учреждения, рассматриваться методической комиссией и утверждаться директором образовательного учреждения.

Билет № 1

1. Химические реакции при зарядке и разрядке свинцовых аккумуляторов.
2. Номенклатура и система обозначения аккумуляторов разных типов.
3. Порядок сборки свинцового аккумулятора.
4. Методы заряда аккумуляторных батарей.
5. Основные мероприятия по предупреждению и ликвидации пожара. Системы пожарной защиты.

Билет № 2

1. Проводники. Электрическое сопротивление, единицы измерения.
2. Электромонтажные кабели, применяемые при ремонте аккумуляторных батарей.
3. Причины потерь емкости никель-кадмиевых аккумуляторов. Возможные меры по восстановлению емкости.
4. Уравнительный заряд, его назначение и проведение.
5. Меры безопасности при перемещении и хранении щелочей и кислот.

Билет № 3

1. Электроизоляционные материалы, применяемые в серебряно-цинковых аккумуляторах, их характеристики.
2. Припой и флюсы, применяемые при ремонте аккумуляторных батарей.
3. Причины коробления положительных пластин в свинцовых аккумуляторах.
4. Модифицированный заряд, его назначение и проведение.

5. Требования к индивидуальным защитным средствам и спецодежде для работающих со свинцовыми аккумуляторами.

Билет № 4

1. Свойства дистиллированной воды и способы ее получения.
2. Электрический ток в жидкостях (электролитах).
3. Как определить и устранить короткое замыкание в аккумуляторе?
4. Разряд и его разновидности.
5. Требования к помещению по ремонту аккумуляторных батарей.

Билет № 5

1. Химические источники тока, их типы, характеристика, применение, соединение в батарее.
2. Электрическая цепь. Закон Ома.
3. Причины возникновения коротких замыканий в свинцовых аккумуляторах, их признаки.
4. Основные характеристики аккумуляторов.
5. Порядок допуска к работе с аккумулятором.

Билет № 6

1. Химические реакции при заряде и разрядке щелочных аккумуляторов.
2. Вспомогательные материалы: пасты, замазки, мастики, краски и клеи, применяемые при ремонте аккумуляторов, их физико-химические свойства.
3. Порядок ремонта аккумуляторных баков, применяемые материалы, их свойства.
4. Устройство и применение селенового выпрямителя.
5. Личная гигиена аккумуляторщика и лечебно-профилактическое питание.

Билет № 7

1. Свойства кислотного электролита, проверка плотности, влияние температуры электролита.
2. Электроизоляционные материалы, применяемые в свинцовых аккумуляторах, их характеристики.
3. Порядок приема аккумуляторов в ремонт и выявление неисправностей.
4. Способы восстановления засульфатированных аккумуляторов, причины сульфитации пластин.
5. Классификация электроустановок и электроизмерений. Основные требования безопасности к электроустановкам.

Билет № 8

1. Рецепт электролитов свинцовых аккумуляторов.
2. Электроизмерительные приборы для измерения силы тока и напряжения. Их применение, требования к ним.
3. Влияние загрязнения электролита свинцовых аккумуляторов на их срок службы и электрические характеристики.
4. Заряд при постоянном напряжении, его сущность и порядок проведения.
5. Меры безопасности при доливке аккумуляторных батарей.

Билет № 9

1. Устройство, назначение и принцип действия свинцового аккумулятора.
2. Электрическая емкость. Единицы измерения.
3. Посуда и приспособления, необходимые для приготовления электролита.
Порядок приготовления электролита для свинцовых аккумуляторов.
4. Особенности ремонта щелочных аккумуляторов.
5. Меры безопасности при изменении герметичности баков свинцовых аккумуляторов.

Билет № 10

1. Назначение, устройство и принцип работы никель-кадмиевых аккумуляторов.
2. Проводники и диэлектрики.
3. Порядок приема аккумуляторов в ремонт и выявление неисправностей.
4. Правила подготовки аккумуляторов к эксплуатации.
5. Первая помощь при отравлении и ожогах серной кислотой.

Билет № 11

1. Назначение, устройство и принцип работы серебряно-цинковых аккумуляторов.
2. Электрическое поле. Напряженность и потенциал.
3. Устройство и принцип действия дистиллятора. Подготовка его к работе.
4. Порядок разборки свинцовых аккумуляторов.
5. Меры безопасности при работе со свинцом и его окисями, сплавами.

Билет № 12

1. Последовательное и параллельное соединения аккумуляторов для заряда.
2. Измерение сопротивлений. Омметр, мегометр. Правила пользования.
3. Порядок удаления мастики и применяемые инструменты, их устройство.
4. Особенности заряда герметичных аккумуляторов.
5. Требования к помещениям, где проводится заряд аккумуляторов.

Билет № 13

1. Щелочи, применяемые при эксплуатации аккумуляторов, их основные свойства.
2. Понятие о переменном токе. Принцип выпрямления переменного тока с помощью полупроводниковых диодов.
3. Порядок удаления электролита из аккумуляторной батареи.
4. Технология замены неисправного бака аккумуляторной батареи.
5. Меры безопасности при приготовлении кислотного электролита.

Билет № 14

1. Измерение потенциала электродов при заряде и разряде.
2. Электрические заряды и их взаимодействие.
3. Порядок снятия межэлементных соединений в свинцовых аккумуляторах, применяемые инструменты.
4. Заряд при постоянстве тока, его проведение.
5. Меры безопасности при работе с паяльной лампой и водородной горелкой.

Билет № 15

1. Трансформаторы и автотрансформаторы, их назначение и принцип действия.
2. Свойства щелочного электролита, проверка плотности, влияние температуры электролита на характеристики аккумулятора.
3. Порядок ввода в эксплуатацию новых аккумуляторных батарей.
4. Технология подзаряда отстающих аккумуляторов.
5. Свойства и применение эпоксидных клеев. Меры безопасности при работе с ними.