

**I ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ
ПРОГРАММА
по предмету: «Основы экономических знаний»**

Тематический план по предмету «Основы экономических знаний»

№	Наименование темы	Кол-во часов
1	Формирование и развитие рынка	4
2	Предприятия и их деятельность в условиях многообразия форм собственности, развития товарно-денежных рыночных отношений. Налог с предприятий, объединений и организаций.	6
3	Малые предприятия и другие организационные структуры управления в условиях рыночных отношений.	4
4	Кооперативная и индивидуальная деятельность. Их роль в стабилизации экономики страны.	6
	Итого:	20

Содержание

Тема 1. Формирование и развитие рынка.

Введение. Знакомство с важнейшими элементами экономического познания: наблюдение, эксперимент, моделирование, научные абстракции, анализ и синтез. Микро- и макроэкономика. Ряд функций экономической науки. Производство, обмен, потребление, распределение. Эффективные способы использования факторов производства. Организация хозяйственной деятельности производства, ресурсы. Средства, предметы труда, природные ресурсы. Основные направления предпринимательской деятельности. Производственные возможности, пути использования ресурсов.

Тема 2. Предприятия и их деятельность в условиях многообразия форм собственности, развития товарно-денежных и рыночных отношений. Налог с предприятий, объединений и организаций. Право собственности. Отношение собственности на средства производства. Субъект собственности, объект собственности. Индивидуальное предприятия, товарищество, акционерное общество (закрытое, открытое), унитарное предприятия. Экономическая система общества. Виды систем: современный капитализм, чистый капитализм, административно-командная экономика, традиционная. Российская модель экономики переходного периода. Классификация мировой экономической системы, признаки. Товарное производство, потребительская ценность, стоимость. Деньги полноценные и неполноценные. Виды, роли денег. Денежное обращение. Условия рыночного хозяйства. Факторы обращения денег. Операции купли-продажи. Оптовая, розничная торговля. Кредит коммерческий и банковский. Основные виды кредита. Банки. Сумма налога, осуществление выплат, квартальные отчеты. Налогоплательщики, прибыль. Виды прибыли. Доходы. Определение доходов. Имущественное право. Доходы, выраженные в иностранной валюте. Исследование в области налогов. Современные налоговые теории. Основные источники доходов. Сбор налоговых платежей. Объект, источник налога, единицы налога, налоговые льготы и иммунитет. Инвестиционный налоговый кредит. Понятие юридического и физического лица. Модели экономического развития. Бюджеты России и промышленно-развитых стран.

Тема 3. Малые предприятия и другие организационные структуры управления в условиях рыночных отношений. Структуры рынка, признаки структуры. Рыночная инфраструктура. Современный высокоразвитый рынок, функции. Производители, наемные рабочие, потребители. Конкуренция. Основные факторы конкуренции. Главные модели современного рынка; чистая конкуренция, монополистическая. Спрос и количество товара. Закон спроса, предложение, объем и закон предложения. Развитие в России крупного, среднего и малого. Обстоятельства развития бизнеса, система поддержки.

Тема 4. Кооперативная и индивидуальная деятельность. Их роль в стабилизации экономики страны. Индивидуальное предприятие. Стимулы работы. Недостатки индивидуального предприятия. Принцип экономической ответственности: неограниченный, ограниченный. Товарищество. Формы хозяйственного товарищества. Типичные средства деятельности партнерских предприятий. Кооперативы-товарищества. Сущность кооперативов. Преимущества и недостатки. Понятие и сущность экономических показателей. Многообразие свойств и признаков различных видов производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Основные показатели основной и оборотный капитал предприятия.

Тема 5. Обеспечение социальных гарантий при переходе к рынку. Издержка производства и их структура. Ресурсы. Постоянные и переменные издержки, валовые издержки. Цена - как экономическая категория. Ценообразование. Рынок и цена, сбалансирование спроса и предложения. Себестоимость, рыночная экономика, ее функции. Определение системы цен. Виды цен, элементы государственных цен. Мировые цены. Свободное ценообразование. Виды и методы расчета прибыли. Влияние факторов на размер прибыли. Производственные возможности общества.

ПРОГРАММА по предмету: «Электротехника»

Тематический план по предмету «Электротехника»

№	Темы	Кол-во часов
1	Основные законы и понятия электротехники	4
2	Магнитная цепь. Магнитные материалы. Электромагнитная индукция	6
3	Переменный ток. Электрические цепи переменного тока	8
4	Электрические устройства	6
	Итого:	24

Содержание

Тема 1. Основные законы и понятия электротехники. Электротехника: задачи, содержание, связь с другими предметами, роль в развитии НТП.

Тема. 2 Постоянный электрический ток. Проводники и диэлектрики. Электрические цепи постоянного тока.

Строение вещества. Заряды, взаимодействие зарядов. Электрическое поле Проводники и диэлектрики в электрическом поле Электрическая емкость Электрический ток в проводниках Электродвижущая сила. Электрическое напряжение

Электрическое сопротивление и проводимость Электрическая цепь, ее элементы

Основные законы электрической цепи Способы соединения потребителей и источников тока Работа и мощность, тепловое действие тока Режимы работы электрических цепей

Тема 3.Магнитная цепь. Магнитные материалы. Электромагнитная индукция

Электромагнитное поле. Магнитные свойства веществ Магнитная цепь Электромагниты и электромагнитные приборы Проводник с током в магнитном поле. Принцип работы электродвигателя и электроизмерительных приборов Явление электромагнитной индукции. Принцип работы генератора Явление взаимной индукции. Принцип работы трансформатора Явление самоиндукции. Принцип работы автотрансформатора Вихревые токи

Тема 4.Переменный ток. Электрические цепи переменного тока

Однофазный переменный ток Однофазные электрические цепи переменного тока Резонанс в электрических цепях Мощность в цепях переменного тока Трехфазный переменный ток

Тема 5.Химические источники тока

Кислотные аккумуляторы Щелочные аккумуляторы Соединение аккумуляторов в батарею

Тема 6Электрические устройства

Электрические машины постоянного тока Реакторы. Магнитные усилители Трансформаторы. Стабилизаторы Электрические машины переменного тока Аппаратура управления

ПРОГРАММА по предмету: «Черчение»

Тематический план по предмету: Черчение

№	Наименование темы	Кол-во часов
1	Линии чертежа и выполнение надписей на чертежах	4
2	Чертежи и схемы по специальности	6
	Итого	10

Содержание

Тема 1 Линии чертежа и выполнение надписей на чертежах

Изображения – виды, разрезы, сечения. Изображение и обозначение резьбы

Тема 2 Чертежи и схемы по специальности

Сборочный чертеж. Разъемные и неразъемные соединения

ПРОГРАММА по предмету: «Автоматизация производства»

Тематический план по предмету «Автоматизация производства»

№	Наименование темы	Кол-во часов
1	Общие сведения о системах автоматики	2
2	Элементы автоматики и устройства связи с объектом управления	2
3	Применение ЭВТ в автоматизации производства	2
	Итого	6

Тема 1. Автоматизация производства

Понятие об автоматизации. Производственные и технологические процессы. Управление технологическими и производственными процессами. Уровни автоматизации производственных процессов. Основные направления развития

Автоматический контроль, регулирование и управление. Понятие об объектах управления, управляющих устройствах и управляющих воздействиях. Виды систем управления. Элементы систем автоматического управления. Классификация основных средств автоматизации

Тема 2. Элементы автоматики и устройства связи с объектом управления

Первичные преобразователи (датчики). Назначение, классификация по виду входных величин, основные принципы работы, возможности использования для предоставления информации. Контрольно – измерительные приборы. Усилители, стабилизаторы, переключающие устройства. Назначение, виды, общее устройство. Исполнительные устройства и механизмы. Логические элементы. Счетно - решающие устройства.

Тема 3. Применение ЭВТ в автоматизации производства

Микропроцессоры и ЭВМ в системах управления. Общий состав и структура ЭВМ. Технические средства реализации информационных процессов. Функциональные блоки, устройства сопряжения ЭВМ с объектом управления. Программные средства реализации информационных процессов. Технология автоматизированной обработки информации. Алгоритмы, программы, языки программирования. Сети ЭВМ. Система компьютерной иерархии Локальные и глобальные сети. Системы числового программного управления. Автоматизированные рабочие места. Выбор средств автоматизации.

ПРОГРАММА по предмету: «Электроматериаловедение»

Тематический план по предмету «Электроматериаловедение»

№	Наименование темы	Кол-во часов
1	Основы металловедения	4
2	Постоянный электрический ток. Проводники и диэлектрики. Электрические цепи постоянного тока	6
3	Магнитная цепь. Магнитные материалы. Электромагнитная индукция	4
4	Переменный ток. Электрические цепи переменного тока	2
5	Химические источники тока	2
6	Электрические устройства	2
	Итого	20

Содержание

Тема 1. Основы металловедения его связь с другими предметами.

Роль металлов как конструкционных материалов в народном хозяйстве. Железнодорожный транспорт, транспортное машиностроение и транспортное строительство - крупнейшие потребители металлов. Основы металловедения Основы производства черных и цветных металлов. Строение и свойства металлов. Основы теории сплавов. Сплавы железа с углеродом. Углеродистые стали. Чугун. Основы термической и химико-термической обработки металлов. Легированные стали. Твердые сплавы. Сплавы цветных металлов. Коррозия металлов.

Тема 2. Постоянный электрический ток.

Проводники и диэлектрики. Электрические цепи постоянного тока. Строение вещества. Заряды, взаимодействие зарядов. Электрическое поле Проводники и диэлектрики в электрическом поле Электрическая емкость Электрический ток в проводниках Электродвижущая сила. Электрическое напряжение Электрическое сопротивление и проводимость Электрическая цепь, ее элементы Основные законы электрической цепи Способы соединения потребителей и источников тока Работа и мощность, тепловое действие тока Режимы работы электрических цепей

Тема 3. Магнитная цепь. Магнитные материалы.

Электромагнитная индукция Электромагнитное поле. Магнитные свойства веществ Магнитная цепь Электромагниты и электромагнитные приборы Проводник с током в магнитном поле. Принцип работы электродвигателя и электроизмерительных приборов Явление электромагнитной индукции. Принцип работы генератора Явление взаимной индукции. Принцип работы трансформатора Явление самоиндукции. Принцип работы автотрансформатора Вихревые токи Тема

Тема 4. Переменный ток. Электрические цепи переменного тока Однофазный переменный ток Однофазные электрические цепи переменного тока Резонанс в электрических цепях Мощность в цепях переменного тока Трехфазный переменный ток

Тема 5. Химические источники тока

Кислотные аккумуляторы Щелочные аккумуляторы Соединение аккумуляторов в батарею

Тема 6. Электрические устройства Электрические машины постоянного тока Реакторы. Магнитные усилители Трансформаторы. Стабилизаторы Электрические машины переменного тока Аппаратура управления

ПРОГРАММА по предмету: «Допуски и технические измерения»

Тематический план по предмету «Допуски и технические измерения»

№	Наименование темы	Кол-во часов
1	Погрешность формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей	2
2	Допуски и посадки гладких цилиндрических и плоских поверхностей	3
3	Основы технических измерений	3
4	Средства для линейных измерений	2
	Итого	10

Содержание

Тема 1. Погрешность формы и расположения поверхностей.

Шероховатость поверхностей. Номинальные геометрические поверхности и действительные поверхности. Номинальное и действительное расположение поверхностей и осей. Понятие о прилегающих поверхностях и профилях. Отклонения формы. Комплексные показатели отклонений формы: неплоскостность, нецилиндричность. Элементарные показатели отклонений формы плоских и цилиндрических поверхностей. Отклонение расположения поверхностей. Степени точности отклонений формы и расположения поверхностей по ГОСТу. Обозначение на чертежах предельных отклонений формы и расположения поверхностей. Понятия о способах контроля отклонений формы и расположения поверхностей. Волнистость поверхностей, ее показатели. Шероховатость поверхностей и обозначение ее по ГОСТу.

Тема 2. Допуски и посадки гладких цилиндрических и плоских поверхностей

Понятия о системе допусков и посадок. Система отверстия и система вала. Квалитеты. Классы точности. Поля допусков отверстий и валов, образующие посадки с гарантированным зазором, гарантированным натягом и переходные. Понятия о допусках свободных резервов. Обозначение предельных отклонений и посадок на чертежах.

Тема 3. Основы технических измерений

Понятие о метрологии как науке об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требований точности измерений. Основные метрологические термины. Методы измерений: непосредственная оценка и сравнение с мерой, измерение прямое и косвенное, измерение контактное и бесконтактное. Отсчетные устройства. Шкала, отметка шкалы, деление шкалы, интервал деления шкалы, указатель. Основные метрологические показатели измерительных инструментов и приборов: цена деления, пределы показания шкалы, пределы измерения. Чувствительность. Нестабильность показаний. Измерительные усилия. Температурные условия измерений. Погрешности показаний измерительного средства, погрешности измерений и составляющие их величины. Контрольно-измерительные приборы, применяемые при ремонте вагонов. Характеристика приборов.

Тема 4. Средства для линейных измерений

Плоскопараллельные меры длины. Назначение концевых мер. Классы точности и разрезы концевых мер. Наборы мер. Принадлежности к мерам. Блок из концевых мер. Универсальные средства измерения. Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенглубиномер, штангенрейсмус. Устройство нониуса штангенинструмента. Микрометрические инструменты: микрометр гладкий, микрометрический глубиномер. Измерительные головки с механической передачей: индикаторы часового типа, индикаторы рычажно-зубчатые, боковые и торцевые. Индикаторы и глубиномеры, индикаторные и рычажные скобы. Рычажно-зубчатые головки. Общие сведения о микроприборах. Понятия о пневматических длиномерах низкого и высокого давления. Средства измерения погрешностей плоских поверхностей: линейки лекальные, линейки с широкой поверхностью, поверочные плиты, щупы. Средства контроля и измерения шероховатости поверхностей; образцы шероховатости и цеховой профилометр. Калибры гладкие и приборы для проверки длин, высот, уступ.

ПРОГРАММА по предмету: «Технология слесарных, слесарно-сборочных и электромонтажных работ»

Тематический план по предмету «Технология слесарных, слесарно-сборочных и электромонтажных работ»

№	Наименование темы	Кол-во часов
1	Инструмент, применяемый в слесарном деле	10
2	Слесарные механосборочные работы	8
3	Слесарные ремонтные работы	10
4	Электрические аппараты и приборы	7
	Итого	35

Содержание

Тема 1 Инструмент, применяемый в слесарном деле

Ударный инструмент. Номера молотков; их основные размеры, назначение. Молотки совставными бойками, область их применения. Основные виды ударного кузнечного инструмента. Слесарно-монтажный инструмент; краткая характеристика и область применения. Гаечные ключи; виды, область применения. Отвертки; назначение, область применения. Основные размеры отверток. Режущий инструмент: зубила, крестовые, бородки, пробойники, просечки, обжимки, натяжки, чеканки овального или круглого сечения. Область применения инструментов. Инструменты для резки: ручная ножовка, ручные ножницы, труборезы. Назначение инструментов. Напильники; их виды, классификация, назначение и краткая характеристика. Инструменты для обработки отверстий: сверла, зенкеры, развертки. Назначение и область применения. Комбинированные и вспомогательные инструменты для обработки отверстий. Метчики и плашки; классификация, конструкция, маркировка и область применения. Механизированный ручной инструмент: электродрели, вырезные электроножницы, электромеханическая ножовка. Правила пользования инструментом и меры безопасности. Ручные дрели; основные виды, назначение и правила работы

Тема 2 Слесарные механосборочные работы

Технологический процесс механосборочных работ; назначение, сущность, порядок разработки. Основные сведения о деталях и сборочных единицах. Организационные формы сборки. Порядок соединения деталей из сборочных единиц; понятие о базовой детали и базовой сборочной единице; подготовка деталей к сборке; промывка деталей, моющие составы. Методы сборки: с подборкой деталей по месту, индивидуальная пригонка, сборка с применением компенсаторов, метод неполной взаимозаменяемости. Виды соединений: подвижные, неподвижные, разъемные и неразъемные. Порядок сборки разъемных и неразъемных соединений.

Тема 3. Слесарные ремонтные работы Основные виды промышленного оборудования: кузнечно-прессовое, металлорежущие станки. Подъемно-транспортное оборудование. Основные виды организации ремонтных работ: централизованный, децентрализованный, смешанный. Способы восстановления и повышения долговечности деталей. Смазка оборудования, карта смазки. Антифрикционные пластические смазки. Способы восстановления изношенных деталей: механическая обработка, пластическое деформирование, сварка, наплавка, склеивание, паяние.

Тема 4. Электрические аппараты и приборы

Для групп, изучающих электровозы постоянного тока Особенности конструкций и принципы действия токоприемников; групповых, главных и режимных переключателей; переключателей тяговых двигателей; реверсоров; тормозных переключателей; электропневматических контакторов; резисторов; индуктивных шунтов; аппаратуры вспомогательных цепей (электромагнитных, контакторов, переключателей и отключателей двигателей вентиляторов); аппаратов защиты (быстродействующих выключателей контакторов, реле перегрузки, напряжения, боксования рекуперации и др.) и аппаратов дифференциальной защиты. Для групп, изучающих электровозы переменного тока Особенности конструкций и принципы действия токоприемников; реверсоров, переключателей системы дугогашения; аппаратов защиты (главных выключателей, дифференциальных реле и трансформаторов; реле перегрузки тяговых двигателей; ограничителей напряжения, трансформаторов и реле защиты от боксования и юза, электромагнитных вентилей и др.). Принцип действия аппаратуры цепей управления и измерительных приборов. Неисправности электрической аппаратуры и приборов, действия локомотивной бригады при их выявлении в пути следования.

ПРОГРАММА по предмету: «Типовые детали, механизмы и электрорадиоэлементы КИПиА»

Тематический план по предмету «Типовые детали, механизмы и электрорадиоэлементы КИПиА»

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов
1	Область применения контрольно-измерительных приборов и автоматики	6
2	Электроизмерительные приборы	10
3	Классификация приборов	10
		26

Содержание

Тема 1. Область применения контрольно-измерительных приборов и автоматики

Сведения оКИП и элементах автоматики. Учебно-воспитательные задачи и структура предмета. Область применения контрольно-измерительных приборов и автоматики. Место и значение измерений в науке и производстве. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой теоретического и производственного обучения слесаря поКИП и автоматике. Виды и средства измерений. Виды измерений (прямые, косвенные, совокупные, совместные): понятия, применение, достоинства и недостатки. Основные методы измерений. Погрешность измерения: факторы, влияющие на показания средств измерения. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Пишущие и регистрирующие устройства измерительных приборов. Оптико-механические средства измерений.

Тема 2. Электроизмерительные приборы.

Классификация электроизмерительных приборов. Основные системы приборов (магнитоэлектрическая, электромагнитная, электродинамическая, электростатическая, индукционная, логометры). Электроизмерительные приборы (для измерения тока, напряжения, сопротивления, емкости, мощности, энергии, сдвига фаз, частоты переменного тока): разновидности, назначение, принцип действия, правила пользования и особенности эксплуатации. Средства измерения температуры. Средства измерения температуры: разновидности, назначение, принцип действия, градуировка, диапазон измерения температуры, классы точности. Термометры расширения и манометрические термометры: принцип действия, устройство, диапазон измерения температуры. Термоэлектрические преобразователи температуры (термопары): назначение, устройство, градуировка, диапазон измерения температуры. Термометры сопротивления: назначение, устройство, градуировка, диапазон измерения температуры. Вторичные измерительные приборы. Милливольтметры и логометры для измерения температуры: устройство и принцип действия, электрическая схема соединения приборов с датчиками температуры. Средства измерения давления и разряжения. Назначение, устройство и принцип действия жидкостных, мембранных и пружинных манометров. Манометры с элементом контактным сигнальным устройством. Преобразователи давления системы ГСП с электрическим и пневматическим выходным сигналом. Преобразователи давления серии «САПФИР» и «МЕТРАН». Датчик давления МИДА. Датчик давления взрывозащищенного исполнения «МИНИТРАН». Приборы для измерения расхода газов и жидкостей. Единицы измерения расхода газов и жидкостей.

Тема 3. Классификация приборов.

Приборы постоянного перепада давления. Ротаметры стеклянные. Ротаметры с электрическим и пневматическим выходом: принцип действия, устройство, правила пользования. Понятие о перепаде давления в дроссельных устройствах. Приборы переменного перепада для измерения расхода. Счетчики количества газа и жидкости (скоростные и объемные): принцип действия, устройство, правила пользования. Дифференциальные расходомеры (поплавковые, сильфонные, мембранные, кольцевые и колокольные): принцип действия, устройство, правила пользования. Вторичные электронные приборы для измерения расхода. Индукционные и ультразвуковые методы измерения расхода. Расходомеры серии «ВЗЛЕТ». Сужающие устройства (стандартные и специальные). Приборы для измерения уровня жидкостей. Назначение и классификация приборов. Поплавковые и буйковые уровнемеры: устройство и принцип действия. Электронные емкостные уровнемеры: принцип действия, устройство, правила пользования. Электронные сигнализаторы уровня: электрическая схема и схема соединений. Пневматические уровнемеры. Уровнемер УБП, назначение, устройство и принцип действия. Автоматические анализаторы газов и жидкостей. Классификация, назначение, принцип действия, электрические и газовые схемы анализаторов. Гигрометр «Байкал», назначение, устройство и принцип действия. Газоанализатор СТМ-10, назначение, устройство и принцип действия. Газоанализатор «АНКАТ». Автоматические устройства: их классификация. Сигнализаторы давления потока и протока: назначение, устройство, принцип действия. Сигнализаторы уровня.

ПРОГРАММА по предмету: «Сведения о контрольно-измерительных приборах и регулировки КИПиА»

Тематический план по предмету «Сведения о контрольно-измерительных приборах и регулировки КИПиА»

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов
1	Общие сведения о КИП	2
2	Весовые устройства	4
3	Средства измерения механических величин	4
4	Электроизмерительные приборы	8
5	Средства измерения температуры	8
6	Средства измерения давления	8
7	Средства измерения расхода	6
	Итого	40

Содержание

Тема 1. Общие сведения о КИП

Измерения: единицы измерений, система единиц СИ, внесистемные единицы, виды и методы измерений. Средства измерений: меры, измерительные приборы, приспособления. Погрешности измерений: виды погрешностей - абсолютная, относительная, приведенная; класс точности прибора; вычисление погрешностей. Классификация средств измерений: по измеряемому параметру, функциональному признаку, потребляемой энергии, назначению. Характеристики прибора; вариация показаний, чувствительность, цена деления, инерционность; вычисление вариаций показаний прибора. Основные элементы КИП: датчик, чувствительный элемент, измерительное устройство, усилитель, преобразователь, элемент обратной связи. Упругие элементы измерительных приборов; пружины, мембраны, сильфоны. Государственная система приборов; понятие, структура.

Тема 2. Весовые устройства

Назначение и классификация весовых устройств; система обозначения. Основные понятия о средствах измерения массы. Циферблатные, платформенные, рычажные весы; их назначение, принцип действия, устройство, работа. Автоматические дозаторы, гири, гирные и шкальные товарные весы; их назначение, устройство, принцип действия. Весовое хозяйство железных дорог - основное понятие. Основные задачи весового хозяйства железных дорог в процессе перевозки грузов. Порядок и технология взвешивания грузов и подвижного состава. Новая техника в весовом хозяйстве железных дорог.

Тема 3. Средства измерения механических величин

Параметры механического движения, подлежащие измерению: перемещение, скорость, ускорение. Их характеристики. Средства измерения и контроля. Измерители скорости, тахометры, акселерометры, виброметры. Методы измерения и контроля линейных скоростей: аэродинамический, компенсационный, термодинамический и турбинный. Методы измерения и контроля скоростей вращения: центробежный, магнитоиндукционный, электрический и стробоскопический. Методы измерения ускорений: инерциальный, одно- и двукратного дифференцирования.

Тема 4. Электроизмерительные приборы

Приборы магнитоэлектрической и электромагнитной системы: назначение, принцип действия, устройство, работа, достоинства. Измерение постоянного тока, напряжения, сопротивлений. Комбинированные приборы; назначение, устройство, порядок работы. Цифровые измерительные приборы: назначение, принцип построения, структурная схема, работа отдельных элементов схемы.

Тема 5. Средства измерения температуры

Термометры, термометры сопротивления. Пирометрические милливольтметры и логометры, потенциометры и мосты. Измерение температуры. Пирометры оптические и радиационные. Микропроцессорные регуляторы температуры.

Тема 6. Средства измерения давления

Понятие о давлении, его видах, единицах измерения. Классификация приборов. Пружинные

приборы: назначение, принцип действия. Устройство и работа схемы манометра с одновитковой трубчатой пружиной. Электроконтактные манометры: назначение, устройство, принцип действия. Работа сигнального устройства.

Тема 7. Средства измерения расхода

Понятие о расходе. Массовый и объемный расход; единицы измерения. Классификация приборов. Счетчики количества, ротаметры: виды, назначения и принцип действия; устройство, работа и правила установки.

ПРОГРАММА по предмету: «Технология ремонта, сборки и регулировки КИПиА»

Тематический план по предмету «Технология ремонта, сборки и регулировки КИПиА»

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов
1	Технология ремонта, сборки и регулирования КИПиА	17
2	Основные правила эксплуатации контрольно-измерительных приборов и аппаратуры автоматики	8
3	Методы и средства поверки	18
4	Правила обслуживания приборов КИПиА	14
	Итого	57

Тема 1. Технология ремонта, сборки и регулирования КИПиА

Организация ремонтной службы КИПиА. Виды ремонта. Задачи ремонта и порядок проведения. Структура участка ремонта средств КИПиА. Требования к организации рабочего места и безопасности труда слесаря по КИПиА. Общая технология ремонта. Этапы ремонта. Последовательность выполнения ремонта. Содержание ремонта. Способы восстановления и упрочения деталей. Подготовка к восстановлению изношенных деталей контрольно-измерительных приборов, механизмов и аппаратуры автоматики. Очистка поверхности от грязи, жиров и продуктов коррозии. Восстановление изношенных деталей. Требования к организации рабочего места и безопасности труда. Износ деталей средств КИПиА. Долговечность и бесперебойность работы контрольно-измерительных приборов и механизмов КИП и аппаратуры автоматики. Причины аварийных износов.

Тема 2. Основные правила эксплуатации контрольно-измерительных приборов и аппаратуры автоматики

Защита рабочих поверхностей деталей механизмов КИП и аппаратуры автоматики от воздействия пыли. Герметизация корпусов и механизмов приборов и аппаратуры автоматики. Ремонт весовых устройств. Ремонт электроизмерительных приборов. Приборы и аппаратура, используемые при ремонте электроизмерительных приборов: измерительные установки, универсальные мосты, магистральные сопротивления, переносные потенциометры, комбинированные приборы, мегомметры, осциллографы, испытатели полупроводниковых приборов. Основные неисправности электроизмерительных приборов. Регулировка, испытание и сдача электроизмерительных приборов. Ремонт средств измерения температуры. Ремонт манометрических приборов, типа ТПГ-ССК, ТС-100. Основные неисправности термопар и термометров сопротивления. Порядок проверки сопротивления изоляции мегомметром. Методы ремонта термометров сопротивления: намотка датчика (выбор типа проводов (ПЭШО, ПЭС) и его сечения (диаметр 0,1 мм)), покрытие обмотки лаком, "старение" обмотки. Особенности ремонта платиновых термометров сопротивления. Проверка, подгонка и сравнение характеристики датчика с градуировочными кривыми. Ремонт термопар: сварка рабочего конца термопары. Особенности восстановления термопар из благородных металлов. Ремонт вторичных регистрирующих и показывающих приборов. Восстановление и ремонт логометров и милливольтметров. Методы ремонта электронных мостов и потенциометров. Влияние температуры на точность измерения. Ремонт и поверка устройств контроля температуры УМС и ФЩЛ. Ремонт приборов для измерения давления и разряжения. Основные неисправности мембранных приборов. Основные неисправности сильфонных приборов. Последовательность разборки сильфонных приборов. Методы замены сильфона. Особенности ремонта пружинных прибо-

ров. Правила замены деталей передаточного механизма. Порядок демонтажа чувствительного элемента. Методика установки и пайки трубчатой пружины. Особенности ремонта приборов, работающих на кислороде, взрывоопасных и токсичных газах. Настройка и ремонт регулирующих и сигнализирующих контактных групп. Проверка отремонтированного прибора.

Тема 3. Методы и средства поверки

Ремонт пневматических и электрических преобразователей давления. Ремонт датчиков давления МИДА, «МИНИТРАН», «МЕТРАН», «САПФИР». Ремонт средств измерения расхода жидкости и газов. Правила установки сужающих устройств. Методы ремонта приборов переменного перепада (дифференциальных манометров). Ремонт средств измерения уровня жидкости. Основные неисправности приборов уровня. Порядок ремонта поплавковых и буйковых приборов. Последовательность ремонта элементов тронных сигнализаторов уровня. Ремонт уровнемера буйкового пневматического УБП. Ремонт анализаторов газов и жидкостей. Методы проверки плотности газового тракта газоанализатора, целостности чувствительных элементов датчика, исправности электрической схемы датчика и блока питания. Технология ремонта устройств элементов автоматики. Способы ремонта и настройки электромеханических промежуточных, сигнальных реле и реле времени. Настройка напряжения срабатывания и отпускания реле. Проверочные и настроечные стенды. Порядок регулировки контактных групп реле. Ремонт и наладка систем автоматического регулирования. Порядок проверки работоспособности электронного регулятора измерительного и электронного блоков. Ремонт пневматических регуляторов. Монтаж приборов на щитах и пультах. Выполнение монтажа и демонтажа теплоизмерительных приборов и элементов систем автоматики. Волоконно-оптические линии связи: понятие, назначение, принцип действия и основные элементы, их функции, основные характеристики, конструкция.

Тема 4. Правила обслуживания приборов КИПиА

Правила обслуживания импульсных линий. Условия эксплуатации приборов давления. Правила включения и отключения приборов. Причины выхода из строя чувствительных элементов. Выявление и устранение утечек в системах контроля давления. Замена диаграмм приборов давления. Чистка и заправка самопишущих приборов. Обслуживание пневматических датчиков давления. Причины засорения сужающих устройств и методы их очистки. Правила включения и отключения дифманометров. Требования безопасности при работе с приборами температуры. Обслуживание газоанализаторов. Правила пользования хроматографами. Правила включения и отключения анализаторов качества. Обеспечение герметичности пневматических систем. Обработка диаграмм и показаний приборов. Учет газа с помощью микропроцессорной техники.

II. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

Тематический план (в учебной группе)

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Вводное занятие	2
2	Безопасность труда, пожаробезопасность в учебных лабораториях	8
3	Слесарная обработка деталей	12
4	Электромонтажные работы	18
5	Ремонт приборов для измерения давления и разряжения	16
	Итого	56

Тема 1. Вводное занятие.

Учебно-производственные и воспитательные задачи курса. Содержание труда, этапы профессионального роста и становление рабочих. Ознакомление учащихся с учебными мастерскими. Расстановка их по рабочим местам. Ознакомление учащихся с порядком получения и сдачи инструментов, приспособлений и приборов.

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

Правила и нормы безопасности труда в учебных мастерских. Требования безопасности труда к производственному оборудованию и производственному процессу. Опасные основные и вредные

производственные факторы, возникающие при работе в учебных мастерских. Пожарная безопасность. Причины возникновения пожаров в учебных мастерских и других помещениях учебных заведений. Меры по их предупреждению. Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами. Правила поведения учащихся при пожаре, порядок вызова пожарной команды. Основные правила и нормы электробезопасности. Виды электротравм. Оказание первой помощи пострадавшим.

Тема 3. Слесарная обработка деталей

Инструктаж по содержанию занятий, назначению слесарных операций, технике выполнения, приемами пользования инструментом и приспособлениями, контролю выполнения работ, организация рабочего места и безопасности труда проводится при обучении по каждой слесарной операции (разметка плоскостная, пространственная разметка, рубка металла, правка металла, гибка металла, резка металла, опиливание металла, сверление, зенкование, развертывание, нарезка резьбы, распиливание и припасовка, шабрение, притирка и доводка). Комплексные работы. Изготовление различных деталей и сборка несложных сборочных единиц и механизмов с использованием универсальных приспособлений и инструментов. Контроль качества выполнения работ. Проверочные работы.

Тема 4. Электромонтажные работы.

Пайка и лужение. Пайка мягкими припоями при помощи паяльника. Лужение поверхности погружением и растиранием. Пайка твердыми припоями. Контроль паянных соединений. Заготовка и разделка проводов и кабелей. Заготовка монтажных проводов, правка и нарезание их по длине. Снятие изоляции, зачистка проводов. Лужение концов монтажных и намоточных проводов для подсоединения. Оконцевание однопроволочных и многопроволочных проводов. Разделка экранированных проводов. Закрепление наконечников пайки, прессовкой с применением гидропресса и прессовочных клещей. Соединение проводов различных марок пайки. Пайка алюминиевых проводов с медными. Проверка надежности соединительных проводов (контактов) пайки. Оконцевание жил наконечниками опрессовкой и пайкой. Маркировка кабелей и жил. Разделка кабелей и проводов с бронированной, пластмассовой и резиновой оболочками. Закрепление и укладка кабелей в туннелях и лотках. Соединение кабелей и проводов через транзитные соединительные коробки типов СК. Заделка кабелей и проводов в штепсельные разъемы. Соединение кабелей в муфтах. Подключение трасс кабельной проволочной проводки к элементам электрических аппаратов и устройств. Маркировка проводов и кабелей. Соблюдение требований безопасности труда при резке и разделке кабелей, пайке и оконцевании кабелей и проводов. Изготовление монтажных жгутов и шаблонов. Ознакомление с технической документацией на изготовление жгута, его вязка. Изготовление по схемам соединений и принципиальным схемам шаблонов для вязки жгутов. Монтаж электрических проводов в щитах и пультах. Сборка электрической схемы щита (пульта). Размотка трасс и установка крепежных изделий на основных потоках электрической разводки. Укладка проводов, их маркировка. Соединение щитов и пультов кабельными связями через рейки зажимов типа РЗ. Монтаж соединительных электрических линий. Размотка проводки монтаж и крепление. Сращивание и соединение проводов через клеммники на прямую. Ввод контрольных кабелей в щит или пульт. Крепление, разделка, расключение кабеля на клеммники, аппаратуру и приборы. Монтаж отдельных щитков и щитов резервирования питания автоматики. Маркировка проводов и электрических цепей. Распайка и маркировка штепсельных разъемов различных модификаций. Монтаж компенсационных проводов в цепях измерения и регулирования температуры. Монтаж электрических цепей, изолированных от влияния электрических наводок и магнитных полей. Монтаж и крепление коммутационной аппаратуры: автоматов, ключей и кнопок управления. Установка и распайка релейных сборок. Подключение и монтаж различных контрольно-измерительных приборов и элементов автоматики в щитах и пультах. Прозвонка электрических цепей управления и контроля. Расключение приборов и реле между собой и клеммниками в щитах и пультах. Монтаж щитов контроля автоматического управления и регулирования. Работа с резисторами и конденсаторами. Ознакомление с типами и проверка исправности и маркировки. Измерение параметров радиоэлементов с помощью приборов. Выполнение пайки и монтажа резисторов и конденсаторов с контактами, лепестками и на печатных платах. Работа с катушками индуктивности, трансформаторами и дросселями. Ознакомление с различными типами катушек индуктивности, трансформаторами и дросселями, проверка их исправности, подготовка к монтажу и выполнение его. Работа с коммутационными устройствами. Ознакомление с различными типами механических и электронных переключателей, их конструкциями и схемами коммутации. Ознакомление с различными типами реле, их конструкциями, схемой коммутации и их маркировкой. Проверка рабо-

тоспособности реле, измерение его параметров и выполнение регулировки. Работа с полупроводниковыми приборами. Ознакомление с типами полупроводниковыми приборами. Выполнение монтажа различных типов полупроводниковых приборов на шасси и платах. Установка радиаторов охлаждения. Ознакомление с образцами печатных плат и документации на выполнение печатного монтажа. Выполнение монтажа печатных плат. Пайка проводников и радиодеталей. **Тема 5. Ремонт приборов для измерения давления и разряжения.**

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление со стендами и установками для ремонта и регулировки приборов для измерения давления и разряжения. Ознакомление с основными неисправностями мембранных приборов. Ремонт мембранных приборов. Определение погрешности прибора по контрольному прессу с образцовым манометром. Ремонт манометрических пружин. Замена пружин. Пайка пружин. Проверка отремонтированного прибора.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Ознакомление с предприятием и инструктаж по охране труда на предприятии.	2
2	Ремонт приборов для измерения давления и разряжения	16
3	Ремонт электроизмерительных приборов	16
4	Ремонт средств измерения температуры	16
5	Ремонт приборов для измерения расхода жидкостей и газов	16
6	Ремонт приборов для измерения и сигнализации уровня жидкостей	20
7	Ремонт анализаторов газов и жидкостей	20
8	Ремонт, сборка и регулировка механизмов и аппаратуры автоматики	20
9	Монтаж аппаратуры КИПиА и автоматики	20
10	Правила обслуживания приборов КИПиА	14
	Итого	160

Тема 1. Ознакомление с предприятием и инструктаж по охране труда на предприятии. Вводный инструктаж. Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности. Структура производства и организации труда. Ознакомление учащихся с предприятием. Технические (вспомогательные) службы, их задачи, основные функции.

Тема 2. Ремонт приборов для измерения давления и разряжения

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление со стендами и установками для ремонта и регулировки приборов для измерения давления и разряжения. Ремонт мембранных приборов. Устранение неплотности датчика. Подстройка корректора. Сборка приборов. Проверка угла заворачивания противодействующей пружины. Ознакомление с основными неисправностями пружинных приборов. Осмотр прибора после разборки корпуса. Определение деформации манометрической пружины, увеличение зазора в соединениях. Определение погрешности прибора по контрольному прессу с образцовым манометром. Ремонт манометрических пружин. Замена пружин. Пайка пружин. Проверка отремонтированного прибора.

Тема 3. Ремонт электроизмерительных приборов

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Обнаружение типовых неисправностей в приборах. Неисправности спиральных пружин. Устранение деформаций и изгибов измерительных стрелок приборов. Обрывы обмоток рамок, обрывы добавочных сопротивлений и шунтов. Выход из строя магнитных систем. Ремонт и восстановление магнитных систем. Сборка приборов после ремонта. Проверка приборов после ремонта. Оформление документации на эксплуатацию прибора.

Тема 4. Ремонт средств измерения температуры

Инструктаж по содержанию занятий, организация рабочего места и безопасности труда. Ознакомление со стендами, установками и инструментами для ремонта и регулировки ремонтируемых средств измерения температуры. Ремонт манометрических термометров типа ТПГ-СК, ТС-100. Проверка герметичности термосистемы. Устранение повреждения пайкой. Устранение нарушений в кинематических узлах приборов, разборка, чистка, промывка. Ремонт датчиков температуры, термометров сопротивления и термоэлектрических приборов. Проверка сопротивлений изоляции

датчиков. Ремонт логометров и милливольтметров и способы их уст. ранения. Замена элементов электрической схемы. Поверка приборов после ремонта. Ремонт автоматических мостов и потенциометров. Основные неисправности приборов. Обнаружение неисправностей в электрических схемах приборов. Замена унифицированных блоков. Проверка неисправности измерительной схемы. Проверка приборов после ремонта.

Тема 5. Ремонт приборов для измерения расхода жидкостей и газов Инструктаж по содержанию занятий, организация рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с приспособлениями, стендами, установками для ремонта, регулировки приборов для измерения расхода жидкостей и газов. Ремонт расходомеров. Переградуировка ротаметров на газы и жидкости с различными плотностями. Ремонт расходомеров переменного периода. Устранение утечек в вентилях датчика. Ремонт дифманометров различных типов. Ремонт вторичных приборов расходомеров. Настройка комплекта «датчик -вторичный прибор» расходомера. Обслуживание и установка сужающих устройств. Расчет сужающих устройств. Включение дифманометров. Регистрация показаний. Расчет расхода газа, жидкостей, газа.

Тема 6. Ремонт приборов для измерения и сигнализации уровня жидкостей

Инструктаж по содержанию занятий, организация рабочего места и безопасность труда. Ознакомление со стендами, установками и приборами для измерения и сигнализации уровня жидкости. Ремонт поплавковых и буйковых уровнемеров. Устранение неисправностей, настройка сигнальных устройств. Ремонт уровнемеров с пневмовыходом «УБП». Ремонт и настройка электронных емкостных уровнемеров типа МЭСУ, ЭУС, ЭРСУ, ЗИУ. Проверка и ремонт элементов электронной схемы. Настройка приборов на заданный контролируемый уровень.

Тема 7. Ремонт анализаторов газов и жидкостей

Инструктаж по содержанию занятий, организация рабочего места и безопасности труда. Определение герметичности газовых схем прибора. Определение расходной характеристики прибора, проверка и настройка давления или расхода. Ознакомление с порядком разборки датчика и заменой чувствительных элементов. Проверка напряжения питания, мостовых измерительных схем. Ремонт газоанализаторов по теплопроизводности (для измерения горючих газов). Ремонт газоанализаторов по ротаметру. Проверка плотности ключевых элементов и отсутствие обрывов в мостовой схеме датчика. Проверка опорных напряжений на датчике. Устранение неисправностей в электрической части прибора. Проверка газоанализаторов во взрывоопасной концентрации газов и паров. Проверка состояния и чистоты взрывозащиты датчика. Проверка целостности ключевых элементов датчика. Проверка электронного блока по заводской электрической схеме при отказах прибора. Настройка четкого срабатывания промежуточного реле в электронном блоке. Проверка и настройка чувствительности прибора по ПГС. Настройка паспортного расхода по ротаметру, разборка, чистка и сборка воздушного инжектора. Замена трубки грубой чистки газа. Ремонт влагомеров и концентратомеров. Ремонт и настройка чувствительного элемента. Проверка работоспособности проточных и пружинных датчиков. Настройка компенсатора электронной системы. Составление дюрентных ведомостей и заполнение аттестации на приборы измерения температуры, давления, уровня, расхода при проведении газовых и других анализов.

Тема 8. Ремонт, сборка и регулировка механизмов и аппаратуры автоматики

Ознакомление с инструментом, приборами и приспособлениями для ремонта. Сборки и наладки механизмов и аппаратуры автоматики. Ремонт промежуточных реле различных типов постоянного и переменного тока. Регулировка напряжения срабатывания и отпускания реле. Чистка и настройка контактных групп. Проверка качества настройки по осциллографу. Ремонт обмоток реле. Ремонт реле времени. Проверка временной шкалы по секундомеру. Замена обмоток реле. Ремонт динаметрических элементов автоматики. Проверка работоспособности манометрических датчиков напора, давления и расширения. Замена мембран и сильфонов датчиков. Устранение разгерметизации датчика. Настройка датчика на заданное давление при помощи винта настройки. Устранение неисправности сигнализации, замена микропереключателей, проверка срабатывания реле. Настройка и ремонт реле контроля смазки типа РКС и реле давления РД. Регулировка дифференциала, проверка прибора на гидропрессе по образцовому манометру. Ремонт и проверка исправности поплавковых реле уровня типа РП, ДРД, РУС, УДУ-5. Осмотр, ремонт и настройка кинематических узлов реле. Замена сигнальных устройств, микропереключателей. Замена изоляционных керамических бус. Пайка потокопроводов. Проверка сопротивления изоляции. Проверка работоспособности логических схем «да», «нет», «и», «или», реализованных реле диаграмм, передают и логическими схемами. Проверка работоспособности универсального логического модуля ЭТ-ЛО1. Расключение логических бесконтактных элементов типов Т-303, Т-304. Монтаж и наладка. Сни-

жение влияния наводок от внешних электрических полей. Опробование функциональных блоков логической схемы. Ремонт, наладка и настройка релейной защиты, систематическими и системы регулирования на микропроцессоре. Составление и заполнение паспортов при проведении ремонтных и наладочных работ.

Тема 9. Монтаж аппаратуры КИПиА и автоматики

Инструктаж по безопасности труда при производстве монтажных, регулировочных работ (производится по каждому виду работ). Монтаж шунтов и пультов. Чтение рабочих чертежей общего вида, схем электрических соединений и пультов, принципиальных электрических схем питания. Сборка и установка панели щита на подрамник. Подключение питающего кабеля к щиту на панели. Заземление щитов и пультов. Монтаж трубки проводок. Чтение схем внешних и внутренних схем трубных проводок. Разводка медных импульсных линий внутри щита или пульта. Подключение импульсных линий к приборам. Маркировка трубных линий. Установка, подключение и проверка работоспособности датчика температуры. Монтаж «датчик - вторичный прибор» для измерения температуры. Монтаж и испытание прибора давления. Монтаж и испытание прибора расхода. Монтаж и испытание приборов для измерения уровня. Монтаж автоматических анализаторов. Монтаж регуляторов: пневматических, электрических. Практическое ознакомление с монтажом САР на базе микропроцессоров.

Тема 10. Правила обслуживания приборов КИПиА

Правила обслуживания импульсных линий. Причина засорения импульсных трубок и методы их очистки. Способы определения и устранения неисправностей трубных проводок, запорной аппаратуры и разделительных сосудов. Продувка импульсных линий. Правила отключения и включения разделительных сосудов и импульсных линий. Условия эксплуатации приборов давления. Правила включения и отключения приборов. Причины выхода из строя чувствительных элементов. Выявление и устранение утечки в системах давления. Чистка и заправка перьевых приборов. Обслуживание пневматических датчиков давления. Причины засорения сужающих устройств и методы их очистки. Правила включения и отключения дифманометров. Проверка дифманометров на рабочем месте с помощью образцового манометра. Включение и отключение расходомеров и счетчиков. Особенности обслуживания в зимний период. Правила включения и отключения уровнемеров. Правила проверки уровнемеров на рабочем месте. Особенности обслуживания уровнемеров в зимний период. Правила обслуживания манометрических термометров. Проверка герметичности, устранение утечек. Правила обслуживания термометров сопротивления, термопар, логометров, мостов и потенциометров. Проверка вторичных приборов температуры на рабочем месте. Замена дисковых и ленточных диаграмм. Наладка тросиков. Требования безопасности при работе с приборами температуры. Обслуживание газоанализаторов. Правила включения и отключения анализаторов качества. Обеспечение герметичности систем. Проверка приборов на ноль. Правила включения и отключения вторичных приборов и электронных регуляторов типов РП и П25. Межблочный монтаж измерительного и электронного блоков. Проверка работоспособности измерительного блока. Подключение датчиков температуры, давления, расхода, перепада к измерительному блоку. Ознакомление с основными видами неисправностей регуляторов. Проверка элементов схемы по схеме завода-изготовителя. Сборка схемы для проверки измерительного блока. Определение коэффициента усиления регулятора. Настройка чувствительности регулятора: выставление времени, регулировка резисторов, корректор, нечувствительность, скорость связи. Ремонт и настройка пневматических регуляторов. Проверка регулятора на стенде, настройка положения «сопласлонка». Проверка шкалы пропорциональности и времени изодрома. Устранение всякой работы регулятора за счет замены пневмореле или очистка его дросселей. Проверка регулятора ПР3.21, устранение негерметичности элементов. Настройка положения зазора у сопла, сброса давления для обеспечения нормальной работы регулятора. Устранение неисправности включающего реле. Проверка работы регулятора. Ремонт элементов пневматики (УСЭПА). Устранение утечек, прочистка сопловых камер и замена мембран. Настройка положения между мембраной и соплом. Ознакомление с функциональной схемой микропроцессора системы автоматического регулирования на базе микропроцессора. Проверка микропроцессора. Ремонт и наладка исполнительных пневматических и электрических механизмов. Настройка кинематических узлов, смазка и чистка редукторов. Регулировка положения включателей. Ревизия магнитного пускателя. Проверка сопротивления изоляции. Проверка привода. Ремонт и регулировка пневматических ИМ. Разборка механизма. Осмотр состояния седла и запорного затвора. Притирка «седло-затвор», сборка клапана. Набивка сальника. Настройка штока клапана и проверка величины нерегулируемой протечки газа и жидкости через клапана. Полная настройка пневматических и электронных

регуляторов совместно сИМ. Правила включения и отключения средств систем сигнализации блокировки. Проверка работоспособности схем сигнализации блокировки на рабочем месте. Обслуживание схем автоматизации. Наблюдение за показаниями и записью приборов. Отборка диаграмм и показаний приборов. Планометрирование и введение поправок на изменение условий измерения. Учет газа с помощью микропроцессорной техники.