

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»**

Утверждаю:  
Генеральный директор  
Автономной некоммерческой  
организации дополнительного  
профессионального образования  
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»



Н.В. Загорнова

2021 г.

## Программа

Вид программы: дополнительное профессиональное образование - повышение квалификации

Наименование программы:

**Подготовка электромонтёров на право обслуживания  
и ремонта электрооборудования грузоподъёмных  
машин**

Разработал:

Инструктор 1 категории УП ПТП и ОПО

А.Б. Епанешников

«Рассмотрено на заседании методической комиссии УП ПТП и ОПО»

Председатель методической комиссии

Н.А.Кривошеев

**Сургут 2021**

## Содержание

Организационно – педагогические условия.....	3
Цель программы и планируемые результаты обучения .....	4
Учебно-тематический план .....	5
Календарный учебный график.....	6
Перечень технической литературы и нормативно-технических документов .....	12
Перечень программных, технических и других средств обучения .....	13
Оценочные материалы.....	14

## Организационно – педагогические условия

Программа дополнительного профессионального образования предназначена для повышения квалификации лиц, имеющих среднее профессиональное и (или) высшее образование; лиц, получающих среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Программа направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

В программе учтены требования законодательства, нормативно-правовых актов Российской Федерации.

Программа разработана в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам (утв. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013г № 499).

Форма обучения – очная.

Нормативный срок освоения программы повышения квалификации – 80 часов.

Учебно – тематический план и программа являются документом, определяющим содержание обучения, и разработаны с учетом задач профессиональной подготовки квалифицированных специалистов, отвечающих требованиям современного производства, социального и технического прогресса и перспективам развития предприятия.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы теоретического обучения, последовательность изучения в случае необходимости разрешается изменять, но при условии, что программа будет выполнена полностью по содержанию и общему количеству часов.

В связи с техническим прогрессом программа может быть дополнена учебными материалами, темами.

Настоящие учебный план и программа разработаны в АНО ДПО «УЦ ПРОФЕССИОНАЛ» на основании нормативно-технических документов: «Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26.11.2020г № 461; «Правила по охране труда при погрузо-разгрузочных работах и размещении грузов», утвержденных приказом Минтруда России от 17.09.2014 № 642Н. Программа направлена на обучение лиц, на право производства работ по обслуживанию и ремонту электрооборудования грузоподъемных машин. В качестве электромонтёров с правом обслуживания и ремонта электрооборудования грузоподъемных машин могут быть обучены и назначены электромонтёры по ремонту и обслуживанию электрооборудования, имеющие квалификацию не ниже 4 разряда и стаж работы по этой специальности не менее трёх лет.

Для допуска подготовленного персонала к выполнению работ по обслуживанию и ремонту электрооборудования грузоподъемных машин требуется дополнительное обучение по требованиям «Правил по охране труда при работе на высоте», утвержденных приказом Минтруда России от 16.11.2020 г № 782н

Обучение заканчивается итоговой аттестацией (зачетом).

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документа, установленного образца.

## **Цель программы и планируемые результаты обучения**

**Цель программы:** обучение персонала и получение допуска, на право производства работ по обслуживанию и ремонту электрооборудования грузоподъемных машин.

**Категория слушателей:** специалисты и рабочие.

**Срок обучения:** 80 часов.

**Режим занятий:** 8 часов в день.

**Форма обучения:** очная.

**Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных компетенций:**

- знать требования нормативных документов к устройству, установке и эксплуатации грузоподъемных машин;

- знать требования нормативных документов (ПУЭ, ПУБЭГК) к устройству и работе электрооборудования грузоподъемных машин, их органов управления, а также приборов и устройств безопасности грузоподъемных машин;

- знать основные сведения о средствах индивидуальной защиты;

- знать порядок и требования к установке грузоподъемных машин на месте производства работ, в цехах и складских помещениях;

- знать опасные зоны, при работе грузоподъемных машин;

- знать безопасные приемы и методы работы;

- знать действия при возникновении опасной ситуации;

- иметь навыки по управлению грузоподъемными машинами.

**Учебно-тематический план**  
освоения программы дополнительного профессионального образования  
**«Подготовка электромонтёров на право  
обслуживания и ремонта электрооборудования  
грузоподъёмных машин»**

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
			лекционных	практических	
<b>Теоретическое обучение</b>					
1.	Введение	2	2		
2.	Общие требования промышленной безопасности	6	6		
3.	Сведения по электротехнике	8	8		
4.	Требования к электрооборудованию кранов	8	8		
5.	Приборы и устройства безопасности кранов	8	8		
6.	Электрооборудование и типовые электросхемы кранов мостового типа	8	8		
7.	Электрооборудование и типовые электросхемы башенных и порталных кранов	8	8		
8.	Электрооборудование и типовые электросхемы стреловых кранов	8	8		
9.	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и устройств безопасности кранов	8	8		
10.	Охрана труда. Пожарная безопасность. Электробезопасность.	8	8		
11.	Оказание первой помощи при несчастных случаях на производстве	4	4		
12.	<b>Проверка знаний (зачет)</b>	4	4		<b>Контрольные вопросы</b>
<b>Итого:</b>		<b>80</b>	<b>80</b>		

## Календарный учебный график

освоения программы дополнительного профессионального образования

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Вид учебной нагрузки	Количество часов Номера недель обучения	Итого
				<b>1</b>	
		<b>Теоретическое обучение</b>	<b>обяз.уч</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
			<b>сам.р.</b>		
	1.	Введение	обяз.уч.	2	2
			сам.р.		
	2.	Общие требования промышленной безопасности	обяз.уч.	6	6
			сам.р.		
	3.	Сведения по электротехнике	обяз.уч.	8	8
			сам.р.		
	4.	Требования к электрооборудованию грузоподъемных кранов	обяз.уч.	8	8
			сам.р.		
	5.	Приборы и устройства безопасности грузоподъемных кранов	обяз.уч.	8	8
			сам.р.		
	6.	Электрооборудование и типовые электросхемы кранов мостового типа	обяз.уч.	8	8
			сам.р.		
				<b>2</b>	
		<b>Теоретическое обучение</b>	<b>обяз.уч</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
			<b>сам.р.</b>		
	7.	Электрооборудование и типовые электросхемы башенных и порталных кранов	обяз.уч.	8	8
			сам.р.		
	8.	Электрооборудование и типовые электросхемы стреловых кранов	обяз.уч.	8	8
			сам.р.		
	9.	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и устройств безопасности грузоподъемных кранов	обяз.уч.	8	8
			сам.р.		
	10.	Охрана труда. Пожарная безопасность. электробезопасность	обяз.уч.	8	8
			сам.р.		
	11.	Оказание первой помощи при несчастных случаях	обяз.уч.	4	4
			сам.р.		
	12.	<b>Проверка знаний (зачет)</b>		4	4
Всего часов в неделю обязательной учебной нагрузки:				<b>40</b>	<b>40</b>
Всего часов в неделю самостоятельной работы обучающихся					
Всего часов в неделю:				<b>40</b>	<b>40</b>
Всего учебных часов на освоение программы и прохождение итоговой аттестации:				<b>80</b>	<b>80</b>

## ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

### Тема 1. Вводное занятие

Ознакомление с целями и задачами обучения, квалификационной характеристикой электромонтеров в соответствии с нормами ЕТКС, программами, организацией учебного процесса.

### Тема 2. Общие требования промышленной безопасности

Основные положения Федеральных законов Российской Федерации "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", "Об основах труда в Российской Федерации". Организация надзора и контроля за соблюдением требований по охране труда и промышленной безопасности.

Государственные органы надзора за соблюдением трудового законодательства и требований безопасности. Порядок учета и расследования несчастных случаев.

Инструктаж по охране труда на рабочем месте. Первичный периодический и внеплановый инструктаж. Инструктаж по охране труда.

Основные причины несчастных случаев и аварий при эксплуатации грузоподъемных кранов. Меры безопасности перед началом работы на кране.

Меры личной безопасности при нахождении на рабочей площадке или вблизи перемещаемого груза.

Электробезопасность, меры безопасности при пуске крана в работу. Остановка крана и осмотр его после работы. Средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током.

Создание нормативных производственных условий для рабочих. Предупреждение профессиональных заболеваний. Борьба с запыленностью и загазованностью воздушной среды и производственными шумами. Оснащение рабочего места крановщика и зоны погрузочно-разгрузочных работ.

Средства индивидуальной защиты кожи, органов дыхания, зрения и слуха. Личная гигиена рабочего. Спецодежда и спецобувь, нормы их выдачи. Санитарно-бытовые помещения, их назначение и содержание. Санитарно-техническое и медицинское обслуживание рабочих на предприятии.

Производственный травматизм. Порядок оказания первой помощи при несчастных случаях. Индивидуальный пакет и аптечка первой помощи, правила пользования ими. Транспортировка пострадавших.

Основные причины возникновения пожара. Правила, инструкции и мероприятия по предупреждению пожара. Правила хранения легковоспламеняющихся материалов и обращения с ними при эксплуатации мостовых кранов. Правила пользования средствами пожаротушения (огнетушителями, ящиками с песком, пожарными кранами). Противопожарные щиты и их оснащение. Доступ к средствам пожаротушения и возможность их быстрого применения.

Пожарные посты. Действия крановщика при возникновении пожара. Особенности тушения пожаров, возникающих в результате короткого замыкания электропроводки. Тушение воспламенившихся горючего и смазочных материалов. Правила поведения рабочих в огнеопасных местах и при пожаре. Эвакуация пострадавших и материальных ценностей.

### Тема 3. Сведения по электротехнике

#### *Постоянный ток*

Роль электроэнергии в промышленности. Электрическая система России. Физическая сущность электричества. Постоянный ток, его получение. Единица измерения силы тока. Магнитное поле, индукция. Магнитное, химическое и тепловое действие тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электродвижущая сила.

#### *Переменный ток*

Основные определения и характеристики переменного тока (частота и период). Характеристика и сущность трехфазного тока, его получение, мощность. Изменение мощности трехфазного тока в зависимости от нагрузки (равномерная и неравномерная, активная, реактивная, смешанная). Область применения трехфазного тока.

#### ***Электрическая цепь***

Понятие об электрической цепи. Закон Ома. Потери напряжения в электрической цепи. Включение в цепь источников тока и резисторов (последовательное, параллельное, смешанное), первый и второй законы Кирхгофа. Устройство и применение в электрических цепях реостата и предохранителей. Материалы, применяемые в электрических цепях.

#### ***Электрические машины и трансформаторы***

Основные части электрических машин. Электромашин постоянного тока, их назначение и принцип работы. Электромашин переменного тока. Асинхронные двигатели с фазным и короткозамкнутым ротором и их применение. Регулирование частоты вращения ротора. Реверсирование.

Синхронные машины, их устройство и назначение. Питание обмоток возбуждения генератора. Обратимость синхронных машин. Синхронные двигатели, их устройство, пуск в ход и применение. Соединение обмоток электродвигателей "звездой" и "треугольником".

Трансформаторы. Их назначение, устройство и мощность. Коэффициент трансформации. Одно- и трехфазные трансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.

#### ***Электроизмерительные приборы***

Способы измерения напряжения электрического тока. Классификация измерительных приборов: магнитно-электрические, электромагнитные, электродинамические, тепловые и индукционные. Порядок измерения параметров электрического тока. Включение в цепь вольтметра, амперметра и других приборов.

#### ***Электрические элементы и устройства***

Полупроводниковые элементы (диоды, транзисторы, микросхемы).

Устройство на базе электронных элементов. Индикаторы. Преобразователи (выпрямители, регуляторы). Стабилизаторы.

Понятие о микроэлектронных и микропроцессорных устройствах.

### **Тема 4. Требования Правил к электрооборудованию кранов**

Основные требования Правил устройств электроустановок и других нормативных документов к электрооборудованию кранов, его монтажу, токопроводам и заземлению. Подача напряжения на электрооборудование крана от внешней сети. Вводное устройство (защитная панель) мостовых, козловых и консольных кранов. Необходимость применения системы ключ-марка. Положение о применении ключ-марки на кранах. Установка светильников (прожекторов) на башенных кранах. Освещение и отопление кабин кранов. Ремонтное освещение.

### **Тема 5. Приборы и устройства безопасности кранов**

Требования Правил по оснащению кранов приборами и устройствами безопасности. Ограничители рабочих движений для автоматической остановки: механизма подъема грузозахватного органа, механизма изменения вылета, механизма передвижения крана. Ограничители грузоподъемности (грузового момента). Координатная защита ограничителей рабочих движений механизмов подъема, поворота и выдвижения стрелы вблизи ЛЭП. Регистраторы параметров. Сигнальные приборы. Ограничители перекоса козловых кранов. Защита от падения груза при обрыве одной из фаз электросети. Устройство для снятия напряжения при выходе на галерею моста крана. Электрическая блокировка дверей кабины или тамбура. Блокировка люка и двери при переходе с поворотной части башенного крана на неповоротную. Указатели грузоподъемности. Указатели наклона крана. Анемометры. Противоугонные устройства и буфера.



## **Тема 6. Электрооборудование и типовые электросхемы кранов мостового типа**

Устройство и основные данные электрооборудования кранов мостового типа (мостовых, козловых, кранов-штабелеров), кранов-балок и др.). Крановые электродвигатели. Токосъемные устройства. Пусковые характеристики крановых электродвигателей. Мощность и режимы работы электродвигателей. Пускорегулирующие сопротивления. Силовые контроллеры. Электрическая схема управления двигателем с помощью силового контроллера. Магнитные контроллеры. Командоаппараты. Защитные и реверсивные панели. Контактторы. Промежуточные и тепловые реле, реле тока и напряжения, реле времени. Магнитные пускатели. Автоматические пускатели. Кнопки управления. Рубильники и пакетные выключатели. Прожекторы и трансформаторы.

Тормозные гидротолкатели и электромагниты. Приборы и устройства безопасности.

Принципиальные электрические схемы мостовых, козловых и других кранов. Схема электрической защиты. Схема реверсирования электропривода. Схема управления электроприводом крана прямым методом. Электросхема грузозахватных устройств (грейфер, электромагнит и т.п.) и др.

## **Тема 7. Электрооборудование и типовые электросхемы башенных и порталных кранов**

Устройство и основные данные электрооборудования башенных и порталных кранов. Основное и вспомогательное электрооборудование. Типы и устройство электродвигателей. Электродвигатели с короткозамкнутым и с фазовым роторами. Электродвигатели постоянного тока. Режимы работы электродвигателей. Типы контроллеров (магнитные). Контактторы и магнитные пускатели. Трехполюсной контактор переменного тока. Реле минимального тока, реле максимального тока, тепловое реле. Резисторы. Тормозные электромагниты и электрогидравлические толкатели. Полупроводниковые выпрямители. Магнитные усилители. Концевые выключатели. Плавкие предохранители. Распределительные ящики. Автоматические выключатели. Аппараты для коммутации цепей управления. Провода (кабели) и кабельные барабаны, нагревательные приборы. Приборы и устройства безопасности. Кондиционеры. Заземление кранов и крановых путей. Общие сведения об электрических схемах. Типовые электрические схемы защиты. Принципиальные электрические схемы современных башенных и порталных кранов.

## **Тема 8. Электрооборудование и типовые электросхемы стреловых кранов**

Устройство и основные данные электрооборудования стреловых кранов (автомобильных, пневмоколесных, гусеничных). Дизель-электрические приводы. Электростанции. Питание электрооборудования от собственной электростанции и внешней электросети (ток и напряжение). Типы генераторов и электродвигателей. Стабилизаторы напряжения. Общие сведения о регулировании скорости крановых механизмов. Приводы переменного тока. Приводы постоянного тока. Тормозные электромагниты. Аппараты для коммутации цепей управления и освещения кранов. Приборы и устройства безопасности. Электрические схемы типовых электроприводов стреловых кранов. Условные графические обозначения в электрических схемах. Условные буквенные обозначения электрооборудования на схемах кранов. Типовые электрические схемы автомобильных, пневмоколесных, гусеничных кранов.

## **Тема 9. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и устройств безопасности кранов**

Понятие о системе планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта грузоподъемных кранов. Ежемесячное техническое обслуживание. Техническое обслуживание ТО-1, ТО-2, сезонное - СО. Текущий ремонт. Порядок и объем выполнения технических обслуживаний и ремонта согласно эксплуатационным документам каждого типа крана.

Проверка электрооборудования и электроаппаратуры. Устранение повреждений токосъемников, резисторов, пусковой аппаратуры реле максимального тока, электроблокировочных устройств. Замена (в случае повреждения) катушек, зачистка и замена

сегментов и сухарей в контроллерах и другой аппаратуре. Замена изношенных токосъемников и контактов. Регулировка работы контроллеров. Проверка и замена тормозных магнитов. Проверка и замена электронных узлов и элементов. Регулировка тормозных электромагнитов. Замена поврежденных участков электропроводки.

Проверка и устранение неисправностей защитного заземления.

Полная проверка плавности работы всех механизмов крана, отсутствие шумов, люфтов, особенно при реверсивных переключениях.

Ремонт рубильников, предохранителей, пакетных выключателей, кнопок управления, ключей управления, автоматических выключателей, магнитных пускателей, контакторов, промежуточных и тепловых реле. Ремонт максимально-токовых реле РЭО-401. Ремонт светильников и прожекторов.

Ремонт двигателей низковольтных аппаратов. Ремонт контактов толщиной более 0,5 мм и менее 0,5 мм. Допускаемые раковины на ножах рубильника, наименьшая толщина губок и ножей.

Проверка и испытание отремонтированных коммутационных аппаратов. Измерение сопротивления изоляции. Определение нажатия и провала контактов.

Ремонт электрических машин. Основные неисправности электрических машин. Электрические и механические повреждения электромашин. Осмотр, дефектация и подготовка электрической машины к ремонту, ремонт щеткодержателей. Балансировка роторов. Пропитка и сушка обмоток. Ремонт подшипниковых щитов и валов.

Определение неисправности в электроаппаратах и электродвигателях крановых механизмов, причины и способы их устранения.

Ремонт резисторов. Определение неисправностей в электросхемах грузоподъемных кранов.

Проверка правильности подключения и исправности действия ограничителей рабочих движений механизмов крана, ограничителей подъема груза, анемометров, блокировочных устройств, креномеров, противоугонных устройств, сигнальных приборов и других приборов и устройств безопасности.

## **Тема 10. Охрана труда. Пожарная безопасность. Электробезопасность**

### *Общие положения об охране труда:*

Профессиональные заболевания. Технические, организационные и санитарно-гигиенические причины профессиональных заболеваний и травм.

Причины аварий на грузоподъемных кранах. Меры безопасности при техническом обслуживании и осмотре грузоподъемных кранов. Обеспечение безопасности при ремонтных работах на кране с правом выхода на крановые пути и проходные галереи мостовых и передвижных консольных кранов. Наряд-допуск: назначение, случаи выдачи, содержание, порядок выдачи.

### *Безопасность при выполнении работы на высоте.*

Защитные средства от падения с высоты и требования к ним. Меры безопасности при работе со стальными канатами. Обеспечение безопасности при выполнении работ без наряда-допуска. Меры безопасности при работе со слесарным и электромонтажным инструментом. Техника безопасности при сверлении и рубке металла вручную. Безопасное выполнение сторонних работ (покраска, электросварка ферм перекрытия и т.п.) с мостового крана.

### *Пожарная безопасность:*

Понятие о горении, газообразовании, вспышке, воспламенении (возгорании).

Основные требования противопожарного режима на предприятии.

Причины возникновения пожара на грузоподъемных кранах. Тушения пожара на грузоподъемных кранах. Правила пользования ручными углекислотными огнетушителями ОУ-2, ОУ-5 и углекислотнобромэтиловым ОУБ-3.

Действия электрического тока на организм человека, виды поражения электрическим током.

Понятие «о напряжении прикосновения» и «напряжении шага».

Меры безопасности при «прозвонке» электроцепей, при работе с переносными светильниками ремонтного освещения.

Меры безопасности при работе переносным электрифицированным инструментом и с переносными светильниками ремонтного освещения.

Защитные средства, применяемые для эксплуатации и ремонта оборудования грузоподъемных кранов. Основные и дополнительные защитные средства.

Действия персонала, обслуживающего подъемные сооружения, в аварийных ситуациях

### **Тема 11. Оказание первой помощи при несчастных случаях на производстве**

Организация и обеспечение первой доврачебной помощи.

Обучение персонала. Обеспечение медицинскими средствами и препаратами. Порядок освобождения пострадавших от воздействия травмирующих факторов. Освобождение от действия электрического тока. Тушение горячей одежды.

## Перечень технической литературы и нормативно-технических документов

1. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26.11.2020 г № 461 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения».
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26.11.2020 г. № 461.
3. Приказ Минтруда России от 17.09.2014 № 642Н «Об утверждении Правил по охране труда при погрузо-разгрузочных работах и размещении грузов».
4. Приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 сентября 2014 г № 642Н «Правила по охране труда при погрузо-разгрузочных работах и размещении грузов».
5. Правила организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте.
6. Котельников В.С., Шишков Н.А. Безопасное обслуживание грузоподъемных машин: Учебно-производственное пособие для стропальщиков. М.: МЦФЭР, 2005.

## **Перечень программных, технических и других средств обучения**

1. Обучающее-контролирующая система «ОЛИМПОКС».
2. Контрольно-обучающий курс «Безопасность», разработчик «Протек» г. Киев.
3. Тренажер башенного крана.
4. Видеомагнитофон, телевизор.
5. Плакаты, планшеты.
6. ПЭВМ.