

# Частное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «СТЦ «ПАТРИОТ»

Утверждаю:

Директор ЧОУ ДПО «СТЦ «ПАТРИОТ»

Юрьев М.А.

2020 г.



# Программа профессиональной переподготовки

## «Автоматизация и цифровизация производства»

г. Армавир 2020 г.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **Программа профессиональной переподготовки**

### **«Автоматизация и цифровизация производства»**

Программа разработана с учетом требований ФЗ №273 от 29.12.2012 г «Об образовании в Российской Федерации» в действующей редакции, глобальной технологической повестки (прогноз научно-технологического развития Российской Федерации до 2030 года);

Приоритетное направление развития науки и технологии (согласно прогнозу научно технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года) - информационно коммуникационные технологии.

В содержании программы предоставлены актуальные знания в рамках современных технологий управления производственным предприятием с учетом потребностей реального сектора экономики; в области цифровой поддержки жизненного цикла изделия на всех этапах: конструирование, управление технологическими процессами, планирование производства, диспетчеризация производства, управление производственными заданиями.

Программа профессиональной переподготовки разработана в целях повышения профессионального уровня, формирования профессиональных знаний, развитие практических навыков в сфере компетенций у специалистов в рамках повышения производительности труда на основе интеллектуальных цифровых технологий и продуктов.

Программа состоит из общепрофессионального цикла и профессионального модуля.

Общепрофессиональный цикл предназначен для базовой профессиональной подготовки.

Профессиональный модуль - специализированная часть программы для освоения профессиональных компетенций по вопросам автоматизации и цифровизации производства:

изучение основных принципов организации и управления производством в условиях машиностроительных предприятий;

вопросов автоматизированного управления технологическими процессами, производством и бизнес-процессами предприятия;

вопросов разработки и внедрения цифровых двойников;

вопросов применения мехатронных и робототехнических систем в автоматизации технологических процессов и производства.

В рамках модуля возможна учебная практика, практикумы с участием специалистов. Прохождение практики планируется на базах предприятий-заказчиков.

В результате освоения данной программы обучающийся должен овладеть следующими **общекультурными компетенциями**:

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-1);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-2);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-3);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-4);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);

способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-6);

готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-7).

#### **Общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии (ОПК-1);

способностью к постановке и обоснованию цели в процессе реализации профессиональной деятельности и выбору путей ее достижения (ОПК-2);

способностью использовать в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных дисциплин, в том числе медицины, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-3);

способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией, в том числе в информационно-коммуникационной сети «Интернет» (ОПК-4);

способностью обеспечивать высокий уровень социальной культуры профессиональной деятельности и соблюдать профессионально-этические требования в процессе ее осуществления (ОПК-5).

способностью к предупреждению и профилактике личной профессиональной деградации, профессиональной усталости, профессионального «выгорания» (ОПК-6);

**Должен овладеть профессиональными компетенциями (ПК):**

способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции; средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-1);

способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством (ПК-2);

способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным

циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами (ПК-3);

способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-4);

способность участвовать в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управлеченческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования (ПК-5);

способность участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств (ПК-6);

способность участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами (ПК-7);

способность проводить диагностику состояния производственных объектов с использованием необходимых методов и средств анализа; способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления (ПК-8);

способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-9);

способность разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-10).

Программа определяет минимальный объем знаний и умений, которыми должен обладать специалист по автоматизации и цифровизации производства.

В результате освоения данной программы обучающийся должен уметь осуществлять профессиональную деятельность на основе современных технологий управления производственным предприятием с учетом потребностей реального сектора экономики; в области цифровой поддержки жизненного цикла изделия на всех этапах: конструирование, управление технологическими процессами, планирование производства, диспетчеризация производства, управление производственными заданиями.

**Должен знать:**

- стандартные программные средства для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством;
- методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;
- методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях;

- общие требования к автоматизированным системам проектирования;
- методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции;
- способы анализа качества продукции, организацию контроля качества и управления технологическими процессами;
- системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита;
- принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ, а также объектно-ориентированного программирования;
- технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы;
- -основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли;
- структуры и функции автоматизированных систем управления;
- методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления (САУ);
- задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУ ТП) отрасли: оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ;
- принципы организации и состав программного обеспечения АСУ ТП, методику ее проектирования;
- функциональные и числовые показатели надежности и ремонтопригодности технических и программных элементов и систем;

- методы анализа (расчета) автоматизированных технических и программных систем;
- способы анализа технической эффективности автоматизированных систем;
- методы диагностирования технических и программных систем;
- показатели оценки качества продукции на этапах жизненного цикла;
- основы автоматизации процессов жизненного цикла продукции;

**Должен уметь:**

- собирать и обрабатывать информацию о технологическом процессе, для которого разрабатывается система автоматизации, используя соответствующие методы обработки, включая мнения экспертов;
- выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование;
- определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы;
- выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления;
- составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления;
- строить математические модели объектов управления и систем автоматического управления (САУ);
- рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять анализ ее устойчивости;
- выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации;
- разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта;

- анализировать надежность локальных систем;
- синтезировать локальные технические системы с заданным уровнем надежности;
- диагностировать показатели надежности локальных технических систем;
- реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования;
- использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления;
- работать с каким либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования Mathcad, Matlab и др.,
- оценивать точность и достоверность результатов моделирования;
- управлять с помощью конкретных программных систем этапами жизненного цикла продукции;
- использовать основные принципы автоматизированного управления жизненным циклом продукции и функционирования виртуального предприятия;
- методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции;
- использовать компьютерные системы для управления качеством;
- проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям;

**Владеть навыками:**

- работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов;
- выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании;
- построения систем автоматического управления системами и процессами;

- работы с вычислительной техникой, передачи информации в среде локальных сетей Internet;
- проектирования типовых технологических процессов изготовления продукции;
- выбора оборудования для реализации технологических процессов изготовления продукции;
- анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации;
- оценки показателей надежности и ремонтопригодности технических элементов и систем;
- применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими;
- использования основных инструментов управления качеством и его автоматизации;
- выполнения расчетов и обоснований при выборе форм и методов организации производства, выполнения плановых расчетов, организации управления;
- наладки, настройки, регулировки, обслуживанию технических средств и систем управления;
- оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений.

Программа разработана на основе действующего законодательства Российской Федерации в области дополнительного профессионального образования:

1. Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» N 273-ФЗ в (ред. ФЗ от 07.05.2013 N 99-ФЗ, от 23.07.2013 N 203-ФЗ).
2. Приказа Минобрнауки России от 01.07.2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».
3. Глобальной технологической повестки (прогноз научно-технологического развития Российской Федерации до 2030 года)

Продолжительность обучения по программе составляет 256 часов.

# **УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

## **Программа профессиональной переподготовки**

### **«Автоматизация и цифровизация производства»**

**Цель** – повышение профессионального уровня в сфере компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в сфере автоматизации и цифровизации производства.

**Категории обучаемых:** программа предназначена для желающих сформировать профессиональные компетенции в области цифровых технологий, методов и средств информационной поддержки процессов разработки и производства конкурентоспособной высокотехнологичной продукции на протяжении всех этапов жизненного цикла.

#### **Продолжительность (трудоемкость) обучения:**

256 академических часов. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

#### **Формы обучения:**

Очная (с отрывом от работы), очно-заочная (с частичным отрывом от работы), заочная (без отрыва от работы). При реализации программы применяется форма организации образовательной деятельности, основанная на модульном принципе представления содержания образовательной программы и построения учебного плана, использовании различных образовательных технологий, в том числе дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

#### **Режим занятий:**

8 академических часов в день. Предусматривается возможность обучения по индивидуальному учебному плану (таблица 1) в пределах осваиваемой дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки.

№ п/ п	Наименование учебных модулей	Все го, час.	В том числе		Фор- мы конт- роля
			лекц- ии	прак- тиче- ские заня- тия	
1	<b>Модуль 1. Общепрофессиональный курс</b>	80	32	40	8
1.1	Цифровая трансформация в ключе национального проекта «Цифровая экономика РФ»	24	8	16	-
1.2	Автоматизация технологических процессов и производств	16	8	8	-
1.3	Цифровая трансформация производства	16	8	8	-
1.4	Обеспечение информационной безопасности при внедрении интегрированных информационных систем. Средства электронной цифровой подписи для идентификации и аутентификации информации	16	8	8	
	Промежуточный контроль	8			8
2	<b>Модуль 2. Профессиональный курс</b>	120	32	80	8
2.1	Управление полным жизненным циклом сложных технических систем. Современные подходы к управлению жизненным циклом сложной продукции	16		16	
2.2	Цифровые технологии управления жизненным циклом изделия. Практическое применение цифровых технологий	24	8	16	
2.3	Стандартизация процессов информационного взаимодействия всех участников жизненного цикла изделия на всех его стадиях	24	8	16	
2.4	Информационная поддержка жизненного цикла изделия. Автоматизация поддержки процессов разработки, изготовления и сопровождения сложных технических изделий	16	8	8	
2.5	Мониторинг качества изделий на постпроизводственных стадиях жизненного цикла	16	8	8	
2.6	Управление изменениями. Роль руководителей, внедряющих технологии Индустрии 4.0. Человеческий фактор и мотивация персонала	16		16	
	Промежуточный контроль	8			8
3.	<b>Модуль 3. Практическое обучение</b>	40	-	40	
3.1	Практикум: « Промышленная концепция «Индустрия 4.0». Предприятие реального времени (Real Time Enterprise) Контрольная работа: « Трансформация стандартов в концепции идеологии «Цифровая экономика России»»	20	-	20	
3.2	Самостоятельная работа «Электронное дело изделия»	20	-	20	
5.	<b>Консультации и подготовка к экзамену</b>	8			8
6.	<b>Квалификационный экзамен</b>	8			8
7.	<b>ВСЕГО:</b>	256	80	144	32