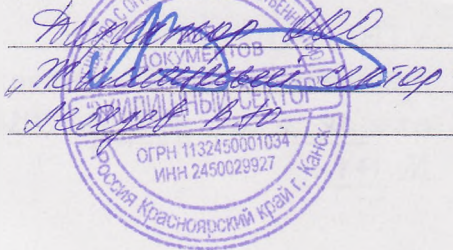


Согласовано:



Утверждаю:

директор колледжа

Г.А.Гаврилова

2020 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

КГБНОУ «КАНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В МЕХАТРОНИКЕ»**

с учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции

«Мехатроника»

г.Канск 2020

Рассмотрено на заседании
Методического совета
протокол № 8
« 18 » мар 2010

УТВЕРЖДЕНО:
приказом директора колледжа
от « 28 » 07 2010 г.
№ 178н

СОДЕРЖАНИЕ

1 Пояснительная записка.....	4
1.1 Цель реализации программы.....	4
1.2 Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения.....	4
1.3 Требования к результатам освоения программы.....	4
2 Содержание программы.....	6
2.1 Учебный план.....	6
2.2 Учебно-тематический план.....	7
2.3 Рабочая программа модулей.....	8
2.4 Календарный учебный график.....	9
3 Организационно-педагогические условия реализации программы.....	10
3.1 Материально-технические условия реализации программы.....	10
3.2 Учебно-методическое обеспечение программы.....	10
3.3 Кадровые условия реализации программы.....	11
4 Порядок проведения промежуточной и итоговой аттестации.....	12

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕХАТРОНИКЕ»

(с учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Мехатроника»)

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цели реализации программы

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации, с учетом спецификации стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Мехатроника».

1.2 Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения

№ п/п	Содержание совершенствуемой или вновь формируемой компетенции
1	Организация работы
2	Разработка мехатронных систем
3	Использование промышленных контроллеров
4	Разработка программного обеспечения
5	Анализ, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание

Программа разработана в соответствии с:

- профессиональным стандартом 40.147 «Мехатроник» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.02.2017г. №175н).

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное образование и (или) высшее профессиональное.

1.3 Требования к результатам освоения программы

В результате освоения программы профессионального обучения у слушателя должны быть сформированы компетенции, в соответствии с разделом 1.2. программы.

В результате освоения программы слушатель должен:

знать:

- общие принципы и способы безопасного выполнения работ, а также в отношении к мехатронике;
 - назначение, правила безопасного использования, ухода и технического обслуживания для оборудования;
 - принципы безопасной работы и защиты окружающей среды и их применение в отношении содержания рабочего места в хорошем состоянии;
 - принципы и методы организации работы, контроля и управления;
 - принципы командной работы и их применения;
 - личные навыки, сильные стороны и потребности, связанные с функциями, ответственностями и обязанностями других индивидуально и коллективно;
 - параметры, в рамках которых планируется деятельность;
 - функции, устройство и принципы действия ПЛК;
 - принципы конфигурирования ПЛК;
 - принципы работы промышленных сетей / шин;
 - методы, по которым программное обеспечение взаимодействует с работой автоматизированного оборудования;
 - принципы работы специальных интерфейсов, например быстрых счетчиков или связи с периферийными устройствами;

- как программировать, используя стандартное программное обеспечение для промышленной автоматизации;
- как создавать интерактивные графические системы человеко-машинного интерфейса;
- как программа взаимодействует с оборудованием;
- критерии и методы испытания оборудования и систем;
- аналитические методы обнаружения неисправностей;
- методы и варианты осуществления ремонта;
- стратегии решения проблем;
- принципы и способы генерации творческих и инновационных решений;
- принципы и способы применения методов комплексного профилактического обслуживания оборудования (TPM);
 - сущность современных технологий проявления и организации профессиональной деятельности;
 - функциональные состояния и работоспособность человека в процессе профессиональной деятельности;
 - психологические факторы охраны труда и безопасной деятельности;
 - нормативно-правовую базу охраны труда; порядок обеспечения и организацию охраны труда в сфере профессиональной деятельности;
 - условия труда и воздействие негативных факторов производственной среды на организм человека;
 - причины возникновения и профилактику производственного травматизма и профессиональных заболеваний;
 - нормы и правила электробезопасности и пожарной безопасности;
 - требования безопасности: к технологическим процессам, производственным помещениям и оборудованию;
 - пути и способы повышения безопасности технологических процессов и технических систем;
- уметь:**
 - подготавливать себя к поставленным задачам, уделяя должное внимание технике безопасности и нормам охраны здоровья и окружающей среды;
 - планировать работу для максимизации эффективности и минимизации срывов графика;
 - выбирать и безопасно использовать всё оборудование и материалы в соответствии с инструкциями изготовителя;
 - применять или превышать требования стандартов техники безопасности и норм охраны здоровья в отношении окружающей среды, оборудования и материалов;
 - восстанавливать зону проведения работ до соответствующего состояния;
 - содействовать работе команды в общем и в конкретных случаях;
 - осуществлять и получать обратную связь, оказывать и получать поддержку;
 - подключать ПЛК к мехатронным системам;
 - настраивать промышленную сеть / систему шин для связи между промышленными контроллерами и устройством человеко-машинного интерфейса;
 - устанавливать необходимые конфигурации промышленных контроллеров;
 - настраивать все возможные параметры ПЛК вместе с соответствующими схемами управления для обеспечения правильной работы оборудования;
 - писать программы для управления оборудованием;
 - визуализировать процесс и функционирование, используя программное обеспечение;
 - программировать ПЛК, включая обработку аналоговых и дискретных сигналов, а так же данных поступающих через промышленные сети;
 - программировать устройства человеко-машинного интерфейса.
 - проводить испытания отдельных модулей и собранных систем;
 - проверять каждую часть процесса сборки на соответствие установленным критериям;
 - находить неисправности в мехатронной системе с помощью соответствующих аналитических методов;
 - осуществлять эффективный ремонт компонентов;

- оптимизировать работу машинного оборудования посредством анализа и решения проблем;
- оптимизировать работу каждого модуля мехатронной системы;
- оптимизировать работу мехатронной системы в целом;
- представлять сборку клиенту и отвечать на вопросы;
- оценивать пригодность и готовность к профессиональной деятельности, успешность личности в профессии;
- организовывать свою профессиональную деятельность с учетом оптимизации функциональных состояний и работоспособности;
- анализировать состояние организационной культуры производства;
- применять методы и средства защиты от их воздействия; обеспечивать условия для безопасной эксплуатации всех видов производственного оборудования; оценивать уровень травматизма на производстве.

2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Категория слушателей: лица, имеющие среднее профессиональное образование и (или) высшее образование.

Трудоемкость обучения: 36 академических часов.

Форма обучения: очная (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

2.1 Учебный план

№	Наименование модулей	Всего , ак. час.	В том числе			Из них кол-во часов в форме ЭО и ДОТ	Форма контроля
			лекци и	практ. занятия	ПА ИА		
1	Модуль 1 Современные технологии в профессиональной сфере.	2	2	-	-	2	
2	Модуль 2 Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Мехатроника». Разделы спецификации	2	2	-	-	2	
3	Модуль 3 Требования охраны труда и техники безопасности	2	2	-	-	2	
4	Модуль 4. Основы программирования контроллеров	8	-	8	-	8	
5	Модуль 5. Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных линий	12	-	12	-	-	
6	Модуль 6. Техническое обслуживание мехатронных станций	8	-	8	-	8	
7	Демонстрация навыков	2			2	2	Зачет
	ИТОГО:	36	6	28	2	24	

2.2 Учебно-тематический план

№	Наименование модулей	Всего, ак. час.	В том числе			Из них кол-во часов в форме ЭО и ДОТ	Форма контро ля
			лекции	практ. заняти я	ПА ИА		
1	Модуль 1. Современные технологии в профессиональной сфере	2	2	-	-	2	
1.1.	Современные профессиональные технологии	2	2	-	-	2	
2	Модуль 2 Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Мехатроника». Разделы спецификации	2	2	-	-	2	
2.1	Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции	2	2	-	-	2	
3	Модуль 3 Требования охраны труда и техники безопасности	2	2	-	-	2	
3.1.	Общие положения и средства индивидуальной защиты.	2	2	-	-	2	
4	Модуль 4. Основы программирования контроллеров	8	-	8	-	8	
4.1	Программируемые логические контроллеры	4	-	4	-	4	
4.2	Решение прикладных задач автоматизации на основе ПЛК	4	-	4	-	4	
5	Модуль 5. Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных линий	12	-	12	-	-	
5.1	Методы проектирования и монтажа мехатронных систем	6	-	6	-	-	
5.2	Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем	6	-	6	-	-	
6	Модуль 6. Техническое обслуживание мехатронных станций	8	-	8	-	8	
6.1	Методика и алгоритм поиска и устранения неисправностей автоматизированной линии	2	-	2	-	2	
6.2	Техническое обслуживание автоматизированных линий и элементов.	6	-	6	-	6	
3.	Демонстрация навыков	2	-	-	2	2	зачет
	ИТОГО:	36	6	28	2	24	

2.3 Рабочая программа модулей

Раздел 1 Теоретическое обучение

Модуль 1. Современные технологии в профессиональной сфере

Тема 1.1.1 Современные профессиональные технологии.

Лекция.

Современные профессиональные технологии автоматизированных мехатронных линий. Триединая сущность мехатронных систем. В основу построения мехатронных линий заложена идея глубокой взаимосвязи механических, электронных и компьютерных элементов. Основы мехатроники и принципы построения мехатронных модулей в системах машин.

Модуль 2. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Мехатроника». Разделы спецификации

Тема 1.2.1 Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции.

Лекция.

Техническое описание компетенции «Мехатроника». Основные понятия, разделы. Основные требования, предъявляемые к уровню профессионализма работ по компетенции «Мехатроника».

Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности

Тема 1.3.1 Требования охраны труда и техники безопасности.

Лекция.

Общие требования охраны труда и техники безопасности при проведении сварочных работ. Требования к оснащению рабочих мест. Использование средств индивидуальной защиты при проведении работ. Электробезопасность и пожаробезопасность, первая медицинская помощь пострадавшим при электротравмах. Требования охраны труда перед началом, во время и по окончании работ, при возникновении внештатных и/или аварийных ситуаций.

Раздел 2 Профессиональный курс

Модуль 1. «Основы программирования контроллеров»

Тема 2.1.1 Программируемые логические контроллеры

Лекция.

Основные характеристики ПЛК, инструментальная среда разработки программ, Контроллеры семейства ПЛК Siemens.

Тема 2.1.2 Инструментальная среда разработки программ

Практическое занятие.

Знакомство с пользовательским интерфейсом среды TIA Portal, панели инструментов, строка меню, создание проекта.

Тема 2.1.3 Основы записи программ

Лекция.

Знакомство с пользовательским интерфейсом среды TIA Portal, панели инструментов, строка меню, создание проекта. Запись программы в среде разработки, Разработка программы, Выбор блоков, Конфигурирование свойств блоков, Определение требуемого ресурса оборудования. Доступность блоков

Практическое занятие.

Конфигурирование аппаратной части системы управления в среде TIA Portal, настройка связи с ПЛК, программирование SIMATIC S7-300 в среде программирования TIA Portal на языке LAD. Выполнение упражнений по программированию ПЛК

Тема 2.1.4 Решение прикладных задач автоматизации на основе ПЛК

Практическое занятие.

Выполнение лабораторно - практических работ по программированию ПЛК.

Модуль 2. Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных линий»

Тема 2.2.1 Методы проектирования и монтажа мехатронных систем

Лекция.

Основы монтажа мехатронных линий. Ознакомление с основными составляющими мехатронных линий.

Тема 2.2.2 Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем

Практическое занятие.

Выполнение упражнений по сборке, программированию и пусконаладочным работам мехатронных систем. выполнение работ по монтажу мехатронной станции перемещения материалов.

Модуль 3. Техническое обслуживание мехатронных станций»

Тема 2.3.1 Методика и алгоритм поиска и устранения неисправностей автоматизированной линии.

Лекция.

Методика и алгоритм поиска и устранения неисправностей автоматизированной линии.

Тема 2.3.2 Техническое обслуживание автоматизированных линий и элементов.

Практическое занятие.

Поиск и устранение неисправностей автоматизированной линии. Техническое обслуживание автоматизированной линии и ее элементов. Отработка навыков технического обслуживания мехатронной системы.

2.4 Календарный учебный график (порядок освоения модулей)

Период обучения (недели)	Наименование модуля
1 неделя	Раздел 1 Теоретическое обучение Модуль 1 Современные технологии профессиональной сфере Модуль 2 Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Мехатроника». Разделы спецификации Модуль 3 Требования охраны труда и техники безопасности Раздел 2 Профессиональный курс Модуль 1. «Основы программирования контроллеров» Модуль 2 Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных линий Модуль 3 Техническое обслуживание мехатронных станций Итоговая аттестация. Демонстрация навыков

3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование помещения	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Мастерская М5 «Мехатроника»	Лекции Лабораторные и практические занятия, тестирование, демонстрационный экзамен	Мобильные учебные столы Презентационное оборудование Ноутбуки MPS станция Комплект управления мехатронными станциями MPS Оптические датчики SOEZ-LLK-RT-2,0-M6 Датчик положения SME-8-S-LED-24 Панель оператора PC USB-адаптер A2 (USB V2.0) Компрессор Ноутбук 16", 4 GB RAM, 512 SDD, DVD,USB МФУ Ящик для материалов (пластиковый короб) Диэлектрический коврик Стремянка Верстак Стул Инструментальная тележка трех ярусная открытая Офисный стол Стул Шкаф-купе (стеллаж) Интерактивный комплекс Парта ученическая (мобильный) Стул ученический Типовой комплект учебного оборудования «Основы мехатроники» Типовой комплект учебного оборудования «Средства измерения линейных величин»

3.2 Учебно-методическое обеспечение программы

- комплект оценочной документации;
- печатные раздаточные материалы для слушателей.

№ п/п	Наименование	Источник
1	Немцов М.В. Электротехника и электроника: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: ИЦ «Академия», 2020 . - 480с	Библиотека колледжа
2	Фуфаева Л.И. Электротехника: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. . – М.: ИЦ	Библиотека колледжа

	«Академия», 2018 .- 384с.	
3	Контрольно – измерительные приборы и инструменты: учебник для сред. проф образования.– М.: ИЦ «Академия», 2020 .- 464с	Библиотека колледжа
4	Чумаченко, Ю.Т. Материаловедение и слесарное дело : учебник / Чумаченко Ю.Т., Чумаченко Г.В. — Москва : КноРус, 2020. — 293 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-01508-7.	www.book.ru
5	Аполлонский, С.М. Электрические машины и аппараты : учебник / Аполлонский С.М. — Москва : КноРус, 2020. — 388 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-01637-4. — URL: https://book.ru/book/936961	www.book.ru
6	Павлович, С. Н. Электромонтаж осветительного и силового оборудования: Учебное пособие / Павлович С.Н., - 2-е изд., стер. - Минск :РИПО, 2017. - 424 с.: ISBN 978-985-503-685-3.	www.Znaniium.com

3.3 Кадровые условия реализации программы

Для реализации программы привлекается преподаватель/мастер производственного обучения, имеющий чемпионатный опыт участия Ворлдскиллс по компетенции «Мехатроника» и свидетельство эксперта с правом проведения чемпионата по стандартам Ворлдскиллс данной компетенции.

Количество ППС (физических лиц), привлеченных для реализации программы 4 чел. Из них:

- Сертифицированных экспертов Ворлдскиллс по соответствующей компетенции 0 чел.
- Сертифицированных экспертов-мастеров Ворлдскиллс по соответствующей компетенции 0 чел.
- Экспертов с правом проведения чемпионата по стандартам Ворлдскиллс по соответствующей компетенции 1 чел.
- Экспертов с правом оценки демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс 3 чел.

Данные ППС, привлеченных для реализации программы

№ п/п	ФИО	Статус в экспертном сообществе Ворлдскиллс с указанием компетенции	Должность, наименование организации	№ сертификата
1	Рожнов В.С.	Региональный эксперт	Преподаватель колледжа	№0000013322 от 13.10.2020
2	Баранова О.Ю.	Эксперт с правом проведения ДЭ	Преподаватель колледжа	№ 0000058253 от 06.06.2020
3	Гончарова А.И.	Эксперт с правом проведения ДЭ	Преподаватель колледжа	№ 0000059242 от 28.06.2020
4	Рожнов В.С.	Эксперт с правом проведения ДЭ	Преподаватель колледжа	№ 0000059324 от 02.07.2020

4 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Итоговая аттестация по программе предназначена для оценки результатов освоения слушателем разделов программы и проводится в форме зачета. По результатам итоговой аттестации выставляются оценки по двухбалльной шкале: «удовлетворительно» («зачтено»), «не удовлетворительно» («не зачтено»).

На основании итоговой аттестации слушателям выдается удостоверение о повышении квалификации в соответствии с государственным образцом, установленным образовательной организацией.

Тестовые задания

- 1) Понятию «модель составных объектов» соответствует аббревиатура:
 - a) OLE;
 - b) OPC;
 - c) DCOM;
 - d) COM;
 - e) NDDE;

- 2) SQL это:
 - a) язык программирования высокого уровня;
 - b) язык программирования баз данных (структурированных запросов);
 - c) язык программирования низкого уровня;
 - d) язык программирования технологических процессов, соответствующий стандарту IEC 1131-3;
 - e) язык программирования технологических процессов, несоответствующий стандарту IEC 1131-3;

- 3) Каким образом осуществляется программирование преобразователей частоты и других современных цифровых электроприводов:
 - a) написанием программного кода на низкоуровневом языке;
 - b) написанием программного кода на высокоуровневом языке;
 - c) созданием программы в инструментальной среде IsaGraf;
 - d) настройкой специализированных параметров через панель оператора или через последовательный порт с помощью инструментальной среды установленной на персональной ЭВМ;
 - e) построением специализированных графических мнемосхем, управляющих взаимодействием электромеханических преобразователей с нагрузкой через настройку механических, нагрузочных и других характеристик;

- 4) Определите, из какого материала изготовлена термопара градуировки ПП?
 1. Хромель-алюмель.
 2. Хромель-копель.
 3. Платинородий-платина.

- 5) Что необходимо сделать, чтобы выходной сигнал прибора отправить на ПК?
 1. Преобразовать выход в аналоговый сигнал.
 2. Преобразовать выход в унифицированный сигнал.
 3. Преобразовать выход в цифровой сигнал.

- б) Инвертор в частотном электроприводе это:
 - a) устройство, инвертирующие электрическую форму сигнала, соответствующего логической единице, в форму, соответствующую логическому нулю и наоборот;
 - b) элемент микросхемы, меняющий состояние сигнала протекающего через него;
 - c) совокупность электронных компонентов, обеспечивающих преобразование постоянного напряжения в переменное и наоборот;

d) совокупность электронных компонентов, обеспечивающих преобразование постоянного напряжения в переменное;

e) устройство, инвертирующее направленность механической характеристики в двигательной области;

7) Как расшифровывается аббревиатура DLL:

a) Динамический обмен данными;

b) Debugger language linker;

c) Динамически компонуемая библиотека;

d) Драйвер оптической мыши;

e) Display Linking Library;

8) Какой протокол позволяет передавать аналоговые данные и цифровые данные одновременно:

a) ASI;

b) HART;

c) CAN;

d) ProfiBus;

e) ModBus;

9) Какие уровни OSI чаще всего представлены в промышленных шинах (нумерация соответствует принятой в модели OSI):

a) 1, 2, 3, 5, 7;

b) физический и канальный уровни;

c) 1, 3, 7;

d) физический, транспортный и прикладной уровни;

e) физический, канальный (передачи данных) и прикладной уровни;

10) Основные компоненты языка FBD:

a) операторы, модификаторы, операнды, регистр;

b) контакты, витки, катушки, соединительные линии;

c) функциональные блоки и соединительные линии;

d) шаги, начальные шаги, переходы, ориентированные связи;

e) высокоуровневые операторы;

11) На использовании ассемблероподобных команд основан язык:

a) LD

b) ST

c) FBD

d) IL

e) SFC

12) Расставьте этапы создания программного обеспечения ПЛК в среде IsaGraf в последовательном порядке:

1. Написание программы в среде разработки;

2. Загрузка программы в среду исполнения на ПЛК;

3. Отладка программы в среде разработки;

4. Создание словаря переменных и устройств;

a) 1, 2, 3, 4;

b) 4, 2, 1, 3;

c) 3, 1, 2, 4;

d) 4, 1, 3, 2;

e) 4, 1, 2, 3;

13) Какой из уровней АСУ ТП отвечает за отработку объектами заданного режима работы

- a) Верхний
- b) Средний
- c) Нижний
- d) Нижний и средний
- e) Верхний и средний

14 Как называется система, состоящая из объекта регулирования и устройств, которые поддерживают параметр на заданном значении?

- 1. Система автоматического регулирования (САР).
- 2. Система автоматического контроля (САК).
- 3. Система автоматического управления (САУ).

15 Назовите чувствительный элемент манометрического термометра.

- 1. Сильфон.
- 2. Термобаллон.
- 3. Тензомодуль.