Комитет по делам образования города Челябинска

Муниципальное автономное учреждение дополнительного профессионального образования

«Центр развития образования города Челябинска»

РЕКОМЕНДОВАНО И ОДОБРЕНО
Решением Педагогического совета
МАУ ДПО ЦРО
(протокол №1 от «29» августа 2025г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАУ ДПО ЦРО
_____ С.В. Мачинская
«29» августа 2025г.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Образовательная робототехника в рамках обновлённого ФГОС»

Челябинск
2025

1. ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ

Актуальность. В современных условиях развития образования цифровизация и технологической модернизации становятся ключевыми факторами трансформации образовательной среды. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) нового поколения существенно расширяет требования к подготовке педагогических кадров в области технических дисциплин.

Научно-технический прогресс определяет необходимость внедрения в образовательный процесс современных технологий, включая робототехнику, программирование, электронику и 3D-моделирование. Это обусловлено тем, что глобализация образования требует формирования у обучающихся компетенций, соответствующих международным стандартам. Цифровая трансформация общества определяет необходимость подготовки педагогов к работе с современными технологическими инструментами. Обновление ФГОС вводит обязательные модули по робототехнике, 3D-моделированию и компьютерной графике в программы обучения.

Профессиональный стандарт педагога устанавливает новые требования к квалификации учителей труда и информатики. В частности, педагоги должны владеть современными образовательными технологиями, уметь интегрировать цифровые инструменты в учебный процесс и обладать способностью к проектной деятельности в технической сфере.

Научно-методическое обоснование актуальности программы базируется на концепции технологического образования в РФ, стратегии развития отрасли информационных технологий и программе развития образования до 2030 года.

Практическая значимость программы определяется необходимостью формирования у педагогов компетенций в области современных технологий, обеспечения качества реализации обновленных образовательных программ, повышения эффективности образовательного процесса и развития технического творчества обучающихся.

Исследовательская база программы опирается на труды ведущих специалистов в области технологического образования, включая работы по методологии обучения робототехнике, педагогике технического творчества, методике преподавания информатики и технологиям 3D-моделирования.

В связи с введением новых требований ФГОС педагоги должны обладать углубленными знаниями и практическими навыками в области робототехники и автоматизированных систем, программирования микроконтроллеров и встроенных систем, основ электроники и схемотехники, а также технологий 3D-моделирования и прототипирования.

Таким образом, реализация данной программы повышения квалификации является необходимым условием для обеспечения качественного образования в соответствии с современными требованиями и стандартами.

Цель реализации программы – формирование профессиональных компетенций педагогов в области современных технологий для эффективной реализации образовательного процесса.

Задачами дополнительной профессиональной программы являются:

– Освоение основ робототехники и программирования.
– Изучение принципов работы электронных компонентов.
– Освоение технологий 3D-моделирования.
– Формирование навыков практической реализации проектов.
– Развитие методических компетенций в области современных технологий.

Требования к квалификации слушателей

К освоению образовательной программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование, а также лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование в области образования и педагогики.

Категория педагогических работников, для которых предназначена программа

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации педагогических работников образовательных организаций (учителей предметов «Труд (технология)» и «Информатика»; педагогов дополнительного образования).

Профессиональные компетенции педагогов, качественное изменение которых осуществляется в процессе обучения (в рамках реализации программы)

В ходе реализации дополнительной профессиональной программы «Образовательная робототехника в рамках обновленного ФГОС» совершенствуются следующие профессиональные компетенции слушателей (перечень профессиональных компетенций определен на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»):

ОПК-3. Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Заявленные профессиональные компетенции связаны с трудовыми функциями, необходимыми знаниями и умениями, определенными в стандарте «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель):

– *знать:*

– теорию и методику организации совместной и индивидуальной учебной деятельности;

– принципы работы современного технологического оборудования;

– основы конструирования и программирования робототехнических систем;

– программные средства для моделирования и программирования;

– *уметь:*

– организовывать групповую и индивидуальную работу на занятиях;

– интегрировать теоретические знания в практическую деятельность;

– работать с программным обеспечением для 3d-моделирования;

– программировать микроконтроллеры и робототехнические системы;

– работать с электронными компонентами и паяльным оборудованием.

Структура программы повышения квалификации

Дополнительная профессиональная программа реализуется в объёме 42 часов.

Структурными компонентами дополнительной профессиональной программы являются следующие разделы:

– Раздел 1. «Основы программирования и управления робототехническими системами».

– Раздел 2. «Базовые элементы электротехники и электроники».

– Раздел 3. «Технологии компьютерного 3D-моделирования и прототипирования».

Структура программы обеспечивает системную взаимосвязь всех разделов, формируя комплексное представление о реализации модулей «Компьютерная графика. Черчение», «Робототехника», «3D-моделирование, прототипирование, макетирование».

Логика построения программы реализуется через последовательное освоение этапов: от базового управления и программирования образовательных робототехнических систем через работу с электротехническими компонентами к концептуальному проектирования и прототипированию.

Такой подход обеспечивает формирование целостного комплекса профессиональных компетенций, необходимых для эффективной реализации модулей образовательных программ предметов «Труд (технология)» и «Информатика».

В рамках *первого раздела* осуществляется формирование профессиональных компетенций педагогических работников в сфере алгоритмизации и программирования робототехнических комплексов.

Содержание раздела предусматривает освоение базовых алгоритмов управления робототехническими системами, изучение принципов функционирования микроконтроллеров и современных программных сред, ориентированных на образовательный процесс. Особое внимание уделяется формированию навыков разработки и отладки управляющих программ,

создания базовых систем управления с учётом возрастных особенностей обучающихся.

Практическая составляющая включает работу с образовательными конструкторами, выполнение базовых задач образовательной и соревновательной робототехники.

Второй раздел направлен на формирование профессиональных компетенций в области электротехнических компонентов и схемотехнических решений, применимых в образовательной робототехнике.

В ходе освоения раздела осуществляется изучение фундаментальных законов электротехники, принципов функционирования базовых электронных компонентов, основ схемотехники и методик расчёта электрических цепей в рамках школьного курса.

Практическая подготовка включает освоение навыков сборки типовых электронных схем, работы с измерительными приборами, диагностики типовых неисправностей и модификации учебных электронных устройств с учётом требований безопасности образовательного процесса.

Третий раздел формирует компетенций в области создания трёхмерных моделей и их последующей реализации в формате физических объектов, адаптированных для образовательной среды.

Теоретическая подготовка включает изучение методологических основ 3D-моделирования, технологий цифрового прототипирования, принципов инженерной графики и методик визуализации в контексте школьного образования.

Практическая подготовка направлена на формирование навыков создания трёхмерных моделей компонентов, разработки учебной конструкторской документации, подготовки моделей к производству и работы с образовательным оборудованием для прототипирования.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В ходе реализации дополнительной профессиональной программы «Образовательная робототехника в рамках обновлённого ФГОС» слушатели осваивают следующие планируемые результаты:

– организовывать учебный процесс с применением современных технических средств и образовательных конструкторов, адаптируя сложные технические концепции для восприятия школьниками

– эффективно применять знания в области программирования робототехнических систем, электротехники и 3D-моделирования в педагогической практике

– профессионально реализовывать модули по робототехнике и 3D-моделированию с использованием современных технологий и методических подходов

– самостоятельно разрабатывать и внедрять учебные проекты, включающие конструирование, программирование и моделирование робототехнических комплексов

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ДОСТИЖЕНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Достижение планируемых результатов освоения дополнительной профессиональной программы «Образовательная робототехника в рамках обновлённого ФГОС» обеспечивает комплекс организационно-педагогических условий, включающий методические, кадровые, материально-технические и организационные особенности построения программы.

Методические условия реализации дополнительной профессиональной программы в полной мере учитывают специфику контингента слушателей – это взрослые обучающиеся со своими сформировавшимися и устоявшимися взглядами, убеждениями, установками, личностными особенностями, поэтому особый акцент делается на прикладной направленности содержания учебных занятий. При организации лекций и практических занятий используются активные формы работы, слушатели вовлекаются в проектную деятельность, что позволяет им освоить новые способы действий, осуществить обмен эффективным опытом, получить значимые для практической деятельности проектные продукты – базовые решения задач образовательной и соревновательной робототехники в части программирования, конструирования и моделирования, а так же рекомендации по организации и проведению уроков в рамках модулей «Компьютерная графика. Черчение», «Робототехника», «3D-моделирование, прототипирование, макетирование». Содержание учебных занятий уточняется в процессе изучения индивидуальных запросов слушателей, проводимых в начале освоения дополнительной профессиональной программы.

Кадровые условия обеспечивают преподаватели МАУДО «Дворец пионеров и школьников им. Н.К. Крупской г. Челябинска», реализующие данную программу. Преподаватели имеют высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика» или в области, соответствующей преподаваемому предмету, а также высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности и т.д.

Организационные условия.

Наполняемость учебной группы составляет не более 20 человек.

Продолжительность учебного часа составляет 1 академический час (45 минут).

Материально-технические условия.

Теоретические и практические занятия проводятся в оборудованных учебных кабинетах с использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям.

4. УЧЕБНЫЙ ПЛАН
дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Образовательная робототехника в рамках обновлённого ФГОС»

Категория обучаемых: педагогические работники образовательных организаций (учителя предметов «Труд (технология)» и «Информатика»; педагоги дополнительного образования).

Трудоёмкость программы: 42 часа.

Форма обучения: очная.

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	В том числе				Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Дистанционные занятия	Самостоятельная работа (заочная форма)	
1.	Раздел 1. Основы программирования и управления робототехническими системами	12	4	8			Входная диагностика. Промежуточная аттестация
2.	Раздел 2. Базовые элементы электротехники и электроники	18	7	11			Промежуточная аттестация
3.	Раздел 3. Технологии компьютерного 3D-моделирования и прототипирования	10	4	6			Выходная диагностика
4.	Итоговая аттестация	2		2			Защита проектной работы
	Итого часов:	42	15	27			

5. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Трудоёмкость программы: 42 часа.
Форма обучения: очная.
Режим занятий: 6 часов в день,7 дней.

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	Дни занятий						
			1	2	3	4	5	6	7
1	**Раздел 1. Основы программирования и управления робототехническими системами**	**12**							
2	Тема 1.1. Теоретические основы современной образовательной робототехники как фундамента формирования технической грамотности обучающихся 5–9 классов в условиях реализации ФГОС	2	ДИ Т2						
3	Тема 1.2. Методология визуального программирования в образовательной среде как инструмент развития алгоритмического мышления и цифровых компетенций школьников в процессе обучения робототехнике	4	Т1 П3						
4	Тема 1.3. Алгоритмические основы управления мобильными робототехническими комплексами в контексте формирования проектно-исследовательских навыков обучающихся и реализации практико-ориентированного подхода в образовании	4		Т1 П3					
5	Тема 1.4. Комплексная реализация образовательных робототехнических проектов как механизм формирования метапредметных результатов и профессиональной ориентации обучающихся 5–9 классов	2		П1 ПА1					
6	**Раздел 2. Базовые элементы электротехники и электроники**	**18**							
7	Тема 2.1. Организация рабочего пространства и практическое освоение инструментария радиомонтажника. Подготовка рабочего места по методологии 5С, изучение и применение паяльного оборудования и ручного инструментария для монтажа и демонтажа электронных компонентов	3			Т2 П1				
8	Тема 2.2. Технологические основы монтажа электронных компонентов: физико-химические процессы пайки,	4			Т3	П1			

	классификация припоев и флюсов, работа с паяльным оборудованием, монтаж компонентов разных типов с применением различных методов								
9	Тема 2.3. Проектирование и адаптация модульной робототехнической платформы «КРАБ» под решение прикладных задач: исследование функциональных возможностей и оптимизация конфигурации роботизированной системы	1				Т1			
10	Тема 2.4. Интеграция электромеханических компонентов в робототехнические системы: монтаж силовых приводов, электронных драйверов и источников питания	6				П4	П2		
11	Тема 2.5. Монтаж и настройка микроконтроллеров семейства Arduino с разработкой программ для реализации алгоритмов движения	4					Т1 П1 ПА2		
12	**Раздел 3. Технологии компьютерного 3d-моделирования и прототипирования**	**10**							
13	Тема 3.1. Теоретические основы трёхмерного моделирования и цифрового прототипирования как инструмента развития пространственного мышления обучающихся 5–9 классов в условиях реализации ФГОС	2						Т2	
14	Тема 3.2. Методология и технологии трёхмерного параметрического проектирования: от концептуального моделирования к цифровому прототипированию в контексте формирования инженерно-графических компетенций и развития технического творчества учащихся основной школы	4						Т1 П3	
15	Тема 3.3. Трансформация цифровых моделей в физические прототипы как способ реализации практико-ориентированного подхода в образовании	4							Т1 П3 ДИ
16	**Итоговая аттестация**	**2**							ИА2
	Итого часов	**42**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**

Обозначения:
Т – теоретическое занятие;
П – практическое занятие;
ДИ – диагностика;
ПА – промежуточная аттестация;
ИА – итоговая аттестация.

6. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

6.1. Учебно-тематический план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Образовательная робототехника в рамках обновлённого ФГОС»

Категория обучаемых: педагогические работники образовательных организаций (учителя предметов «Труд (технология)» и «Информатика»; педагоги дополнительного образования).

Трудоемкость программы: 42 часа.

Форма обучения: очная.

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	В том числе				Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Дистанционные занятия	Самостоятельная работа (заочная форма)	
1.	**Раздел 1. Основы программирования и управления робототехническими системами**	**12**	**4**	**8**			
1.1.	Тема 1.1. Теоретические основы современной образовательной робототехники как фундамента формирования технической грамотности обучающихся 5–9 классов в условиях реализации ФГОС	2	2				Входная диагностика
1.2.	Тема 1.2. Методология визуального программирования в образовательной среде как инструмент развития алгоритмического мышления и цифровых компетенций школьников в процессе обучения робототехнике	4	1	3			
1.3	Тема 1.3. Алгоритмические основы управления мобильными робототехническими комплексами в контексте формирования проектно-исследовательских навыков обучающихся и реализации практико-ориентированного подхода в образовании	4	1	3			

1.4.	Тема 1.4. Комплексная реализация образовательных робототехнических проектов как механизм формирования метапредметных результатов и профессиональной ориентации обучающихся 5–9 классов	2		2			Промежуточная аттестация
2.	**Раздел 2. Базовые элементы электротехники и электроники**	**18**	**7**	**11**			
2.1.	Тема 2.1. Организация рабочего пространства и практическое освоение инструментария радиомонтажника. Подготовка рабочего места по методологии 5С, изучение и применение паяльного оборудования и ручного инструментария для монтажа и демонтажа электронных компонентов	3	2	1			
2.2.	Тема 2.2. Технологические основы монтажа электронных компонентов: физико-химические процессы пайки, классификация припоев и флюсов, работа с паяльным оборудованием, монтаж компонентов разных типов с применением различных методов	4	3	1			
2.3.	Тема 2.3. Проектирование и адаптация модульной робототехнической платформы «КРАБ» под решение прикладных задач: исследование функциональных возможностей и оптимизация конфигурации роботизированной системы	1	1				
2.4.	Тема 2.4. Интеграция электромеханических компонентов в робототехнические системы: монтаж силовых приводов, электронных драйверов и источников питания	6		6			
2.5.	Монтаж и настройка микроконтроллеров семейства Arduino с разработкой программ для реализации алгоритмов движения	4	1	3			Промежуточная аттестация
3.	**Раздел 3. Технологии компьютерного 3D-моделирования и прототипирования**	**10**	**4**	**6**			

3.1.	Теоретические основы трёхмерного моделирования и цифрового прототипирования как инструмента развития пространственного мышления обучающихся 5–9 классов в условиях реализации ФГОС	2	2				
3.2.	Методология и технологии трёхмерного параметрического проектирования: от концептуального моделирования к цифровому прототипированию в контексте формирования инженерно-графических компетенций и развития технического творчества учащихся основной школы	4	1	3			
3.3	Трансформация цифровых моделей в физические прототипы как способ реализации практико-ориентированного подхода в образовании	4	1	3			Промежуточная аттестация. Выходная диагностика.
4.	**Итоговая аттестация**	**2**		**2**			Защита проектной работы
	Итого:	**42**	**15**	**27**			

6.2. Содержание разделов дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Образовательная робототехника в рамках обновлённого ФГОС»

Раздел 1. «Основы программирования и управления робототехническими системами» (12 часов).

Тема 1.1. Теоретические основы современной образовательной робототехники как фундамента формирования технической грамотности обучающихся 5–9 классов в условиях реализации ФГОС (2 часа).

В данной теме рассматриваются следующие вопросы: ключевые аспекты формирования технической грамотности школьников, интеграция робототехники в образовательный процесс как средство развития инженерного мышления и технических компетенций учащихся 5–9 классов, анализ роли робототехники в формировании универсальных учебных действий, включая способность к самостоятельному целеполаганию, планированию деятельности и оценке результатов; методы и формы организации образовательного процесса, способствующие развитию алгоритмического мышления, навыков моделирования и программирования; подходы к организации проектной деятельности рамках реализации ФГОС,

направленной на развитие исследовательских навыков, способности к командной работе и презентации результатов.

Виды занятий по теме: лекция (2 часа).

Тема 1.2. Методология визуального программирования в образовательной среде как инструмент развития алгоритмического мышления и цифровых компетенций школьников в процессе обучения робототехнике (4 часа).

В данной теме рассматриваются следующие вопросы: визуальный интерфейс среды программирования, основные алгоритмические конструкции, базовые элементы и возможности программы mBlock, комбинация блоков, создание условий, организация циклов

Виды занятий по теме: лекция (1 час), практическое занятие (3 часа).

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия
Тема 1.2.	Создание компьютерной игры «Ловец фруктов» (3 часа)

Тема 1.3. Алгоритмические основы управления мобильными робототехническими комплексами в контексте формирования проектно-исследовательских навыков обучающихся и реализации практико-ориентированного подхода в образовании (4 часа).

В данной теме рассматриваются следующие вопросы: алгоритмы управления мобильными роботами через визуальную среду программирования, основные блоки управления, команды движения, работа с моторами и датчиками, построение базовых алгоритмов управления робототехническим комплексом, робототехника как элемент проектной деятельности, примеры робототехнических проектов.

Виды занятий по теме: лекция (1 час), практическое занятие (3 часа).

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия
Тема 1.3.	Выполнение элементов соревнований «Движение по траектории», «Кегельринг», «Полоса препятствий» (3 часа)

Тема 1.4. Комплексная реализация образовательных робототехнических проектов как механизм формирования метапредметных результатов и профессиональной ориентации обучающихся 5–9 классов (2 часа)

В данной теме рассматриваются следующие вопросы: реализация образовательных робототехнических проектов, конструирование и программирование роботов для решения соревновательных задач, стратегии решения соревновательных задач, анализ технические требования и создание оптимальных решений, специфика соревновательной робототехники, организация подготовки команд к участию в конкурсах.

Виды занятий по теме: практическое занятие (2 часа, в том числе 1 час на промежуточную аттестацию).

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия (промежуточная аттестация)
Тема 1.4.	Выполнение элементов соревнований «MakeX» в номинации «Starter» (2 часа)

Раздел 2. «Базовые элементы электротехники и электроники» (18 часов).

Тема 2.1. Организация рабочего пространства и практическое освоение инструментария радиомонтажника. Подготовка рабочего места по методологии 5С, изучение и применение паяльного оборудования и ручного инструментария для монтажа и демонтажа электронных компонентов (3 часа)

В данной теме рассматриваются следующие вопросы: организация рабочего пространства радиомонтажника, принципы эффективной организации рабочего места и безопасного использования профессионального оборудования, методология 5С для правильной организации рабочего пространства; знакомство с основным оборудованием: паяльными станциями, измерительными приборами и базовым набором инструментов; правила техники безопасности при работе с электронным оборудованием. В завершение занятия педагоги учатся планировать организацию рабочего процесса и подготавливать рабочее место к выполнению монтажных работ, соблюдая все необходимые стандарты безопасности и эргономики.

Виды занятий по теме: лекция (2 часа), практическое занятие (1 час).

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия
Тема 2.1.	Планирование организации рабочего процесса, подготовка рабочего места к выполнению монтажных работ (1 час)

Тема 2.2. Технологические основы монтажа электронных компонентов: физико-химические процессы пайки, классификация припоев и флюсов, работа с паяльным оборудованием, монтаж компонентов разных типов с применением различных методов (4 часа).

В данной теме рассматриваются следующие вопросы: технологические основы монтажа электронных компонентов, физико-химические процессы пайки, капиллярная и диффузионная пайка, классификация припоев; назначение, состав и влияние на качество пайки различных флюсов; настройка оборудования для различных типов монтажных работ.

Практический блок посвящен изучению технологий монтажа различных типов компонентов: DIP и SMD. Рассматриваются последовательность установки элементов, особенности групповой и индивидуальной пайки, методы контроля качества соединений.

В завершение занятия участники получают представление о современных методах монтажа, включая конвекционную и лазерную пайку, и их применении в образовательной практике.

Виды занятий по теме: лекция (3 часа), практическое занятие (1 час).

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия
Тема 2.2.	Технология монтажа различных типов компонентов: DIP и SMD. Контроль к

Тема 2.3. Проектирование и адаптация модульной робототехнической платформы «КРАБ» под решение прикладных задач: исследование функциональных возможностей и оптимизация конфигурации роботизированной системы (1 час).

В данной теме рассматриваются следующие вопросы: принципы проектирования и адаптации модульных робототехнических систем на примере платформы «КРАБ», концепция построения робототехнических систем из унифицированных компонентов, функциональные возможности платформы, характеристики базовых модулей, варианты конфигурации модулей для решения различных прикладных задач, способы подбора оптимальных параметров под конкретные задачи, анализ критериев эффективности проектных решений, сфера применения модульных робототехнических систем, тенденции развития модульной робототехники и перспективы применения подобных систем в образовательной среде.

Виды занятий по теме: лекция (1 час).

Тема 2.4. Интеграция электромеханических компонентов в робототехнические системы: монтаж силовых приводов, электронных драйверов и источников питания (6 часов).

В данной теме рассматриваются следующие вопросы: интеграция электромеханических компонентов, техническая документация компонентов, совместимость различных элементов системы.

Виды занятий по теме: практическое занятие (6 часов).

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия
Тема 2.4.	Сборка робота на платформе «КРАБ». Тестирование работоспособности системы (6 часов)

Тема 2.5. Монтаж и настройка микроконтроллеров семейства Arduino с разработкой программ для реализации алгоритмов движения (4 часа).

В данной теме рассматриваются следующие вопросы: монтаж и настройка микроконтроллеров Arduino, принципы работы микроконтроллеров, их основные характеристики, структура программ

(функции setup() и loop()), базовые команды программирования (pinMode, digitalWrite, digitalRead), особенности подключения различных компонентов.

Виды занятий по теме: лекция (1 час), практическое занятие (3 часа, в том числе 2 часа на промежуточную аттестацию).

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия (промежуточная аттестация)
Тема 2.5.	Установка и настройка микроконтроллера Arduino (1 час) Программирование микроконтроллера для базовых задач (2 часа)

Раздел 3. «Технологии компьютерного 3d-моделирования и прототипирования» (10 часов).

Тема 3.1. Теоретические основы трёхмерного моделирования и цифрового прототипирования как инструмента развития пространственного мышления обучающихся 5–9 классов в условиях реализации ФГОС (2 часа).

В данной теме рассматриваются следующие вопросы: концепция пространственного мышления, значимость для развития технических компетенций учащихся, методы формирования пространственных представлений у школьников, основные преимущества трехмерного моделирования: возможность визуализации объектов с разных ракурсов, детальной проработки конструкций и оперативного внесения изменений в проект; принципы работы с трёхмерными моделями, методы создания цифровых прототипов и технологии визуализации пространственной информации; цифровое прототипирование как комплексный процесс включающий разработку идеи и постановку задачи, создание виртуальной модели, анализ и оптимизацию конструкции, а также подготовку к физическому воплощению; современные требования ФГОС к развитию пространственного мышления учащихся и способы их реализации через технологии 3D-моделирования; образовательные возможности 3D-технологий для профессиональной ориентации школьников и развития их технического творчества.

Виды занятий по теме: лекция (2 часа).

Тема 3.2. Методология и технологии трёхмерного параметрического проектирования: от концептуального моделирования к цифровому прототипированию в контексте формирования инженерно-графических компетенций и развития технического творчества учащихся основной школы (4 часа)

В данной теме рассматриваются следующие вопросы: принципы параметрического проектирования, основные инструменты работы с параметрами и ограничениями в 3D-моделях, интерфейс программы и основные панели инструментов «Компас 3D», различные типы документов, простые 3D-модели, чертежи по моделям, организация проектной деятельности, методы развития пространственного мышления и

конструкторских способностей учащихся в процессе работы с программой, способы интеграции полученных навыков в образовательный процесс и методы мотивации учащихся к техническому творчеству с использованием современных САПР.

Виды занятий по теме: лекция (1 час), практическое занятие (3 часа).

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия
Тема 3.2.	Создание простых трехмерных моделей в «Компас 3D» (3 часа)

Тема 3.3. Трансформация цифровых моделей в физические прототипы как способ реализации практико-ориентированного подхода в образовании (4 часа)

В данной теме рассматриваются следующие вопросы: принципы трансформации цифровых моделей, методы создания физических прототипов и возможности применения технологии в учебном процессе, программа «Pepakura», импорт 3D-моделей в программу, создание и редактирование разверток, настройка параметров развертки и экспорт готовых файлов для печати, создание собственных бумажных прототипы на основе готовых 3D-моделей, способы интеграции полученных навыков в образовательный процесс

Виды занятий по теме: лекция (1 час), практическое занятие (промежуточная аттестация) (3 часа).

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия
Тема 3.2.	Создание разверток простых моделей (3 часа)

Итоговая аттестация: защита проектной работы (2 часа).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ «Образовательная робототехника в рамках обновлённого ФГОС»

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория	Лекции	Компьютер (1), мультимедийный проектор, экран, доска
Компьютерный класс	Практические занятия	Компьютеры (15 шт.), мультимедийный проектор, экран, доска, принтер. Программное обеспечение: пакет Office, браузер Яндекс, программа Компас 3D, программа Repakura, программа mBlock
Лаборатория технического творчества	Практические занятия	Комплекты паяльного и измерительного оборудования (не менее 8 шт.), наборы «КРАБ», ноутбуки (8 шт.)

Список литературы и источников

Нормативно-правовые документы

1. 31.05.2021 №287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» - URL: https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=475873&ysclid=mekx434jxq646596092 (дата обращения 04.08.2025)

Основная литература

1. Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС-3D v19. – Санкт-Петербург: издательство «БХВ-Петербург», 2021. – 624 с.

2. Горячкина А.Ю. Корягина О.М. Суркова Н.Г. Основы компьютерного геометрического моделирования изделий. Электронная модель детали: учебное пособие. – Москва: издательство «Спутник +», 2024. – 172 с.

3. Григорьев А.Т., Винницкий Ю.Я. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов. С-Пб., «БХВ» 2019

4. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino. СПб.: БХВ-Петербург, 2018

5. Никонов В.В. КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать. – Санкт-Петербург: издательство «Питер», 2020. – 208 с.

6. Чернов А.Г., Виницкий Ю.А. Секреты спортивной робототехники с mBot2 и mBlock5. – М: «ЦС Импэкс», 2025. – 178 с.

8. ОПИСАНИЕ ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В ходе реализации программы повышения квалификации «Образовательная робототехника в рамках обновлённого ФГОС» осуществляется диагностика, промежуточная и итоговая аттестации.

Входная/выходная диагностика проводятся на начало и конец обучения с целью выявления динамики освоения содержания дополнительной профессиональной программы «Образовательная робототехника в рамках обновлённого ФГОС». Анкета содержит 10 вопросов с несколькими вариантами ответов на каждый вопрос, из которых нужно выбрать верный вариант ответа (приложение 1). Анкетирование может быть проведено в онлайн-режиме.

Промежуточная аттестация проводится в форме выполнения практических заданий «Выполнение элементов соревнований «MakeX» в номинации «Starter»» и «Программирование микроконтроллера для базовых задач». Отметка за промежуточную аттестацию выставляется по дихотомической шкале «зачтено/не зачтено». В случае достижения цели при выполнении практического задания, слушатель получает отметку «зачтено»; в случае, если задание не выполнено, слушатель получает отметку «не зачтено».

Итоговая аттестация по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Образовательная робототехника в рамках обновлённого ФГОС» проводится в форме защиты проектной работы по теме «Школьный технопарк: методология практической реализации инженерно-технических проектов», с представление разработанных в ходе обучения роботов и роботизированных систем.

На итоговую аттестацию в программе отведено 2 часа, в течении которых будет проведена защита проектов. Оценивание проектной работы осуществляется по дихотомической школе – зачтено/не зачтено.

Отметка «зачтено» выставляется, если слушатель представил работоспособный прототип с корректной сборкой механических и электронных компонентов, разработана программа управления в среде визуального программирования с базовыми алгоритмами работы, отражена специфика применения робота в образовательном процессе, представлена документация проекта, включающая описание конструкции, алгоритм работы и методические рекомендации по использованию, продемонстрировано понимание принципов работы созданного устройства и умение объяснить его практическое применение; в противном случае выставляется отместка «не зачтено».

По окончанию обучения по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Образовательная робототехника в рамках обновлённого ФГОС» обучающиеся получат удостоверение установленного образца.

СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ
«Образовательная робототехника в рамках обновлённого ФГОС»

Доможиров Алексей Борисович, методист Муниципального автономного учреждения дополнительного образования «Дворец пионеров и школьников им. Н.К. Крупской г. Челябинска»;

Мельников Евгений Владимирович, педагог дополнительного образования Муниципального автономного учреждения дополнительного образования «Дворец пионеров и школьников им. Н.К. Крупской г.Челябинска»;

Шептицкая Наталья Михайловна, начальник отдела общего образования Муниципального автономного учреждения дополнительного профессионального образования «Центр развития образования города Челябинска».

Приложение 1

Входная/выходная диагностика (тестирование)
по курсу повышения квалификации
О
(курсивом выделены **б***правильные ответы)*

1. **Образовательная робототехника — это:**
а) *современный метод обучения, объединяющий конструирование, программирование и решение практических задач;*
б) комплекс образовательных программ для изучения основ механики;
в) система занятий по развитию технического творчества через работу с роботами;
г) методика обучения работе с электронными компонентами и программированию.

2. **Визуальное программирование в образовательной среде предполагает использование:**
а) только готовых блоков команд без возможности их модификации;
б) *графических блоков и связей между ними для создания алгоритмов;*
в) исключительно текстового кода на языках программирования;
г) только готовых программных решений без возможности их изменения.

3. **Микроконтроллер Arduino нужен для:**
а) обработки сигналов от датчиков и управления механизмами;
б) *выполнения программ и координации работы всех компонентов робота;*
в) обеспечения питания электронных компонентов;
г) передачи данных между устройствами.

4. **При работе с электроникой важно:**
а) правильно выбирать инструменты и материалы;
б) контролировать температуру паяльника;
в) *соблюдать технологию монтажа и технику безопасности;*
г) аккуратно размещать компоненты на плате.

5. **3D-моделирование в образовательном процессе направлено на:**
а) *развитие пространственного мышления и технической грамотности;*
б) создание декоративных моделей;
в) разработку и печать готовых деталей;
г) на визуализацию различных проектов.

6. **На занятиях робототехникой ученики развивают:**
а) навыки работы с инструментами и материалами;
б) умения программировать и конструировать;
в) знания в области электроники и механики.
г) *способность решать инженерные задачи и мыслить алгоритмически;*

н
о

в
д

7. **Среда программирования должна:**
а) предоставлять базовые команды для управления роботом;
б) *поддерживать создание сложных алгоритмов и их отладку;*
в) содержать готовые решения для типовых задач;
г) иметь простой интерфейс для начинающих.

8. **Проектная работа в робототехнике — это:**
а) выполнение заданий по образцу;
б) *разработка собственных решений для конкретных задач;*
в) сборка готовых комплектов;
г) исследование существующих конструкций.

9. **Современный учитель робототехники должен:**
а) владеть навыками программирования и конструирования;
б) знать основы электроники и механики;
в) *уметь применять современные технологии в обучении;*
г) иметь опыт работы с различными конструкторами.

10. **Практический подход в обучении — это:**
а) выполнение лабораторных работ по инструкции;
б) *применение знаний для решения реальных задач;*
в) работа с учебными материалами и примерами;
г) освоение практических навыков через упражнения.