

Управление образования Администрации города Нижний Тагил
Муниципальное автономное образовательное учреждение
Гимназия № 86
Ассоциированная школа ЮНЕСКО

ПРИНЯТА на заседании
педагогического совета
Протокол № 10
от «1» 06 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МОАУ Гимназии № 86
Банникова Т.В.
от « » 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«3D моделирование»

Возраст обучающихся: 12 - 16 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Бабайлова Татьяна Валерьевна

г. Нижний Тагил
2023 год

Содержание
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«3D моделирование»

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

- 1.1. Пояснительная записка
- 1.2. Адресат программы
- 1.3. Объем и срок освоения программы
- 1.4. Форма обучения
- 1.5. Особенности организации образовательного процесса. Режим занятий
- 1.6. Цель и задачи программы
- 1.7. Содержание программы: учебный план программы, содержание учебного плана
- 1.8. Планируемые результаты

Раздел 2. Комплекс организационно- педагогических условий

- 2.1. Календарный учебный график, календарно-тематическое планирование
- 2.2. Условия реализации программы
- 2.3. Формы аттестации
- 2.4. Оценочные материалы
- 2.5. Методические материалы
- 2.6. Список литературы

Раздел №1.Комплекс основных характеристик программы

1.1.Пояснительная записка

Направленность программы – техническая.

Актуальность программы. 3D моделирование - область науки и техники, ориентированная на создание объемных моделей в разных сферах деятельности человека. При изучении данной программы ребята знакомятся с роботами-манипуляторами, с их работой.

Актуальность и практическая значимость данной программы обусловлена тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего выбора будущей профессии, в определении жизненного пути. Данная программа помогает раскрыть технический потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только писать программу для роботов с помощью учебных курсов, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, писать свои собственные программы, узнавать новое об окружающем их мире.

Настоящая программа предлагает использование образовательных курсов для трех роботов-манипуляторов, аппаратно-программного обеспечения, как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению.

Роботы-манипуляторы позволяют учащимся:

- ✓ совместно обучаться в рамках одной группы;
- ✓ распределять обязанности в своей группе;
- ✓ проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- ✓ проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- ✓ создавать модели реальных объектов и процессов;
- ✓ видеть реальный результат своей работы.

Основными задачами программы являются:

- ✓ ознакомление с основными принципами моделирования;
- ✓ ознакомление с основами программирования;
- ✓ развитие умения работать по предложенным инструкциям;
- ✓ развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
- ✓ развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Отличительные особенности программы

Программа «3D моделирование» включает в себя работу с роботами-манипуляторами, изучение программы для создания объемных моделей, работу с 3D принтером.

Отличительной особенностью программы является то, что ребенок может начать обучение с любой ступени.

1.2. Адресат программы

Работа по программе ориентирована на обучающихся 6-9 классов. Особое значение для детей в этом возрасте имеет возможность самовыражения и самореализации, им нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие. При использовании роботов-манипуляторов в условиях основного общего образования обеспечивается формирование у школьников технологического мышления. Схема технологического мышления (потребность-цель-способ-результат) позволяет наиболее органично решать задачи установления связей между образовательным и жизненным пространством, образовательными результатами, полученными при изучении различных предметных областей, а также собственными образовательными результатами (знаниями, умениями, универсальными учебными действиями) и жизненными задачами.

1.3. Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на один год обучения. Общая продолжительность обучения составляет 102 часа. В учебную группу принимаются все желающие, без специального отбора. При определении режима занятий учтены санитарно-эпидемиологические требования к проведению занятий с обучающимися. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 3 часа, с перерывом 10-15 мин. Структура каждого занятия зависит от конкретной темы и решаемых в ней задач.

1.4. Форма обучения

Форма обучения – очная.

Методы обучения: словесный, практический.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, мотивация.

Формы обучения: беседа, практическая работа.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая.

Педагогические технологии: индивидуального обучения, группового обучения, коллективного взаимообучения.

1.5. Особенности организации образовательного процесса

Состав группы школьников – 12 человек.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Кратность занятий в неделю и их рекомендуемый режим регулируется нормами СанПин 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" После каждого часа занятий устанавливается перерыв 10-15 минут для отдыха учащихся и проветривания помещений.

1.6. Цель и задачи программы

Цель: развитие инженерного мышления учащихся, навыков конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Задачи:

Обучающие

- изучить современные разработки в области робототехники;
- освоить основы механической передачи/механизмов;
- овладеть комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (включение механических передач/механизмов в робототехническую конструкцию);
- научить настраивать программные блоки и составлять программы на компьютере;
- научить учащихся решать ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых является работающий механизм или робот с автономным управлением;

Развивающие

- развитие индивидуальных способностей учащихся, творческого, алгоритмического, системного мышления, пространственного воображения, навыков конструирования и программирования; мелкой моторики, внимательности, аккуратности; умения выразить свой замысел;
- развитие коммуникативной компетентности учащихся на основе организации совместной продуктивной деятельности (умения работать в группе, эффективно распределять обязанности, развитие навыков межличностного общения и коллективного творчества, умения отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений);
- участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения;

Воспитательные

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

1.7. Содержание программы

Учебно-тематический план Модуль 1

№	Темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	1 ч.	1 ч.	-	
2.	Пневматический манипулятор	24 ч.	4 ч.	20 ч.	презентация
3.	Автоматический сортировочный конвейер	24 ч.	8 ч.	16 ч.	презентация
4.	Программа имитации смешивания жидкостей	24 ч.	8 ч.	16 ч.	презентация
5.	3D моделирование	29 ч.	3 ч.	26 ч.	форсайт
	Итого:	102 ч.	24 ч.	78 ч.	

Содержание учебного плана Модуль 1

Тема 1. Вводное занятие

Теория: Введение в робототехнику. Использование робототехники в производственных процессах. Инструктаж по технике безопасности.

Практика:

Тема 2. Пневматический манипулятор

Теория: Правила техники безопасности при работе с пневматическим манипулятором. Полярная и декартова система координат.

Практика: Программа имитации и управления ТР – 3711. Основные возможности программы. Команды управления роботом. Практические работы в программе управления роботом-манипулятором. Основные части системы робота. Имитация, проверка и выполнение программ в робототехнической системе. Создание различных программ для пневматического манипулятора.

Тема 3. Автоматический сортировочный конвейер

Теория: Правила техники безопасности при работе с автоматическим сортировочным конвейером. Ручное и автоматическое управление конвейером. Применение сортировочного конвейера. Преимущества автоматизации процессов.

Практика: Программное обеспечение ФМК ТП – 3712. Основные возможности программы. Программа управления модулем. Практические работы в программе управления роботом. Имитация, проверка и выполнение программ в робототехнической системе. Создание различных программ для функционально-моделирующего комплекса. Комплексное использование сортировочных конвейеров в производственных процессах.

Тема 4. Программа имитации смешивания жидкостей

Теория: Правила техники безопасности при работе с функционально-моделирующим комплексом по управлению технологическими процессами. Общее представление о технологических процессах. Комплексное использование технологических процессов.

Практика: Знакомство с программой имитации смешивания жидкостей. Имитация и управление ФМК ТП – 3713. Команды управления технологическим комплексом. Практические работы в программе управления роботом. Основные части системы робота. Различные программы смешивания жидкостей. Имитация, проверка и выполнение программ.

Тема 5. 3D моделирование

Теория: Правила техники безопасности при работе с 3D – принтером. Современные возможности моделирования.

Практика: Знакомство с программой SketchUp. Базовые инструменты для моделирования. Построение плоских фигур в координатных плоскостях. Создание простейших объектов в трехмерном пространстве. Размеры объектов и их единицы измерения. Моделирование тел вращения. Создание объемных фигур из плоских. Создание проекции дома. Разрезание фигуры. Сечение и объединение фигур. Моделирование комнаты и интерьера. Практическая работа с программой моделирования. Использование 3D – принтера для печати моделей. Составные части принтера. Материал для печати. Изучение программы Symplify3D для печати на 3D – принтере. Подготовка модели к печати. Печать модели.

1.8. Планируемые результаты

Личностные результаты:

1. воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлое и настоящее многонационального народа России; осознание своей этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;
2. формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

3. формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
4. формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;
5. освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;
6. развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
7. формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
8. формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;
9. формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
10. осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи;
11. развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

Метапредметные результаты

1. умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
3. умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
4. умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
5. владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
6. умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
7. умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
8. смысловое чтение;
9. умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать

конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

10. умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;

11. формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ- компетенции); развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами;

12. формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Предметные результаты

1. формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;

2. формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель - и их свойствах;

3. развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами - линейной, условной и циклической;

4. формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей - таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;

5. формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

Раздел №2. Комплекс организационно- педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Начало учебного года - 01.09.2023

Окончание учебного года - 31.08.2024

Учебные периоды	Сроки	Продолжительность	Количество учебных дней
1 четверть	с 01.09.2023 по 31.10.2023	8 недель 5 дней (61 календарный день)	50 учебных дней
2 четверть	с 08.11.2023 по 30.12.2023	7 недель 4 дня (53 календарных дня)	46 учебных дней
3 четверть	с 10.01.2024 по 20.03.2024	10 недель (70 календарных дней)	58 учебных дней
4 четверть	с 28.03.2024 по 27.05.2024	8 недель 5 дней (61 календарный день)	50 учебных дней
	итого	35 недель (245 календарных дней)	34 недели (204 учебных дня)

Календарно-тематический план

№ зая тия	Наименование раздела, темы	Количество часов
Раздел 1. Вводное занятие (1 час.)		
1.	Введение в робототехнику.	1
Раздел 2. Пневматический манипулятор (24 час.)		
1.	Правила техники безопасности при работе с пневматическим манипулятором.	1
2.	Полярная и декартова система координат.	1
3.	Программа имитации и управления ТР – 3711.	1
4.	Основные возможности программы.	1
5.	Главное меню программы.	1
6.	Команды управления роботом.	1
7.	Программа имитации и управления роботом.	1
8.	Практическая работа в программе управления роботом-манипулятором.	1
9.	Основные части системы робота. Правила ТБ.	1
10.	Имитация, проверка и выполнение программ в робототехнической системе.	1
11.	Основная программа управления роботом-манипулятором.	1
12.	Имитация, проверка и выполнение программы.	1
13.	Простая программа № 1 для робототехнической системы.	1
14.	Имитация, проверка и выполнение программы	1
15.	Простая программа № 2 для робототехнической системы.	1
16.	Имитация, проверка и выполнение программы	1
17.	Сложная программа № 1 управления роботом	1
18.	Имитация, проверка и выполнение программы	1
19.	Сложная программа № 2 управления роботом	1
20.	Имитация, проверка и выполнение программы	1
21.	Комплексное использование робототехники в производственных процессах.	1
22.	Создание программ для пневматического манипулятора.	1
23.	Создание программ для пневматического манипулятора.	1
24.	Имитация, проверка и выполнение программ.	1
Раздел 3. Автоматический сортировочный конвейер (24 час.)		
1.	Правила техники безопасности при работе с автоматическим сортировочным конвейером.	1
2.	Ручное и автоматическое управление конвейером.	1
3.	Применение сортировочного конвейера.	1
4.	Преимущества автоматизации процессов.	1
5.	Программное обеспечение ФМК ТП – 3712.	1
6.	Основные возможности программы.	1
7.	Программа управления модулем.	1
8.	Главное меню. Экспериментальный модуль.	1
9.	Команды управления роботом.	1
10.	Практическая работа в экспериментальном модуле.	1
11.	Простая программа № 1 для сортировочного конвейера.	1
12.	Имитация, проверка и выполнение программы в робототехнической системе.	1

13.	Простая программа № 2 для сортировочного конвейера.	1
14.	Имитация, проверка и выполнение программы в робототехнической системе.	1
15.	Сложная программа № 1 для сортировочного конвейера.	1
16.	Имитация, проверка и выполнение программы в робототехнической системе.	1
17.	Сложная программа № 2 для сортировочного конвейера.	1
18.	Имитация, проверка и выполнение программы в робототехнической системе.	1
19.	Сложная программа № 3 для функционально-моделирующего комплекса.	1
20.	Имитация, проверка и выполнение программы в робототехнической системе.	1
21.	Создание собственной программы для функционально-моделирующего комплекса.	1
22.	Составление общей программы для ФМК.	1
23.	Имитация, проверка и выполнение программы.	1
24.	Комплексное использование сортировочных конвейеров в производственных процессах.	1
Раздел 4. Программа имитации смешивания жидкостей (24 час.)		
1.	Правила техники безопасности при работе с функционально-моделирующим комплексом по управлению технологическими процессами.	1
2.	Общее представление о технологических процессах. Типы управления технологическими процессами.	1
3.	Знакомство с программой имитации смешивания жидкостей.	1
4.	Функционально-моделирующий комплекс. Главное меню.	1
5.	Окно имитации и управления ФМК ТП – 3713.	1
6.	Практическая работа.	1
7.	Команды управления технологическим комплексом.	1
8.	Практическая работа в программе управления роботом.	1
9.	Основные части системы робота. Правила ТБ.	1
10.	Простая программа № 1 смешивания жидкостей.	1
11.	Имитация, проверка и выполнение программы.	1
12.	Простая программа № 2 смешивания жидкостей.	1
13.	Имитация, проверка и выполнение программы.	1
14.	Сложная программа № 1 смешивания жидкостей.	1
15.	Имитация, проверка и выполнение программы.	1
16.	Сложная программа № 2 смешивания жидкостей.	1
17.	Имитация, проверка и выполнение программы.	1
18.	Создание собственной программы для смешивания жидкостей	1
19.	Имитация, проверка и выполнение программы.	1
20.	Создание общей программы для ФМК	1
21.	Имитация, проверка и выполнение программы.	1
22.	Различные программы смешивания жидкостей.	1
23.	Имитация, проверка и выполнение программ.	1
24.	Комплексное использование технологических процессов.	1
Раздел 5. 3D моделирование (29 час.)		
1.	Правила техники безопасности при работе с 3D – принтером.	1
2.	Современные возможности моделирования.	1
3.	Знакомство с программой SketchUp.	1
4.	Базовые инструменты для моделирования.	1

5.	Построение плоских фигур в координатных плоскостях.	1
6.	Создание простейших объектов в трехмерном пространстве.	1
7.	Размеры объектов и их единицы измерения.	1
8.	Моделирование тел вращения.	1
9.	Создание объемных фигур из плоских.	1
10.	Создание проекции дома.	1
11.	Разрезание фигуры. Сечение.	1
12.	Объединение фигур.	1
13.	Моделирование комнаты и интерьера.	1
14.	Практическая работа с программой моделирования.	1
15.	Использование 3D – принтера для печати моделей.	1
16.	Составные части принтера.	1
17.	Материал для печати.	1
18.	Изучение программы Symplify3D для печати на 3D – принтере.	1
19.	Основные возможности программы Symplify3D для печати на 3D – принтере.	1
20.	Основные возможности программы Symplify3D.	1
21.	Подготовка модели к печати.	1
22.	Печать модели.	1
23.	Печать модели.	1
24.	Печать модели.	1
25.	Подготовка модели к печати.	1
26.	Печать модели.	1
27.	Печать модели.	1
28.	Печать модели.	1
29.	Печать модели.	1
ВСЕГО за учебный год:		102

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Аппаратные средства:

- компьютер, 5 шт.;
- сеть Интернет;
- пневматический робот-манипулятор, 1 шт.
- автоматический сортировочный конвейер, 1 шт.
- ФМК для смешивания жидкостей, 1 шт.
- 3D принтер, 1 шт.

Оборудование учебного кабинета:

- столы ученические двухместные, 5 шт.
- стулья ученические, 10 шт.

2.3. Формы аттестации

Промежуточная аттестация проводится 1 раз в течение учебного года с 10 по 30 мая. Аттестация проводится в форме практической работы по созданию модели или написанию программы. Она предусматривает теоретическую и практическую подготовку обучающихся в соответствии с требованиями дополнительной общеразвивающей программы. По итогам аттестации определяется уровень освоения программы.

2.4. Оценочные материалы

Форма аттестации - зачет в виде защиты проекта по заданной теме. Минимальное количество баллов для получения зачета – 2 балла.

Критерии оценки:

- написание программы для одного из роботов;
- демонстрация работы программы,
- создание объемной модели,
- креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

Каждый критерий оценивается в 1 балл.

Текущий контроль

Освоение данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы сопровождается текущим контролем успеваемости. Текущий контроль успеваемости обучающихся - это систематическая проверка образовательных достижений обучающихся, проводимая педагогом в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой. В рамках текущего контроля после освоения каждого робота предусмотрено представление собственного проекта, оцениваемого по следующим критериям:

- написание программы;
- демонстрация робота – новизна в выполнении творческих заданий
- презентация проекта.

2.5. Методические материалы

В образовательной программе «3D моделирование» используются методы обучения, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование. Обучение опирается на такие виды образовательной деятельности, которые позволяют обучающимся:

- познавать окружающий мир (когнитивные);
- создавать при этом образовательную продукцию (креативные);
- организовывать образовательный процесс (оргдеятельностные).

Использование совокупности методов, представленных в данной классификации, позволяет наиболее точно охарактеризовать (проанализировать) образовательный процесс и, при необходимости, корректировать его в соответствии с поставленной в программе целью.

Когнитивные методы, или методы учебного познания окружающего мира - это, прежде всего, методы исследований в различных науках – методы сравнения, анализа, синтеза, классификации.

Применение когнитивных методов приводит к созданию образовательной продукции, т.е. к креативному результату, хотя первичной целью использования данных методов является познание объекта.

Метод эвристических вопросов предполагает для отыскания сведений о каком-либо событии или объекте задавать следующие семь ключевых вопросов: Кто? Что? Зачем? Чем? Где? Когда? Как?

Метод сравнения применяется для сравнения разных версий моделей обучающихся с созданными аналогами.

Метод эвристического наблюдения ставит целью научить детей добывать и конструировать знания с помощью наблюдений. Одновременно с получением заданной педагогом информации многие обучающиеся видят и другие особенности объекта, т.е.

добывают новую информацию и конструируют новые знания.

Метод фактов учит отличать то, что видят, слышат, чувствуют обучающиеся, от того, что они думают. Таким образом, происходит поиск фактов, отличие их от не фактов, что важно для инженера-робототехника.

Метод конструирования понятий начинается с актуализации уже имеющихся представлений обучающихся. Сопоставляя и обсуждая детские представления о понятии, педагог помогает достроить их до некоторых культурных форм. Результатом выступает коллективный творческий продукт – совместно сформулированное определение понятия.

Метод прогнозирования применяется к реальному или планируемому процессу. Спустя заданное время прогноз сравнивается с реальностью. Проводится обсуждение результатов, делаются выводы.

Метод ошибок предполагает изменение устоявшегося негативного отношения к ошибкам, замену его на конструктивное использование ошибок. Ошибка рассматривается как источник противоречий, феноменов, исключений из правил, новых знаний, которые рождаются на противопоставлении общепринятым.

Креативные методы обучения ориентированы на создание обучающимися личного образовательного продукта – совершенного робота, путем проб, ошибок, накопленных знаний и поиском оптимального решения проблемы.

Метод «Если бы...» предполагает составить описание того, что произойдет, если в автоматизированной системе что-либо изменится.

«Мозговой штурм» ставит основной задачей сбор как можно большего числа идей в результате освобождения участников обсуждения от инерции мышления и стереотипов.

Метод планирования предполагают планирование образовательной деятельности на определенный период - занятие, неделю, тему, творческую работу.

Метод контроля в научно-техническом обучении образовательный продукт юного конструктора и программиста оценивается по степени отличия от заданного, т.е. чем больше оптимальных конструкторских идей выдумывают обучающиеся, тем выше оценка продуктивности его образования.

Метод рефлексии помогают обучающимся формулировать способы своей деятельности, возникающие проблемы, пути их решения и полученные результаты, что приводит к осознанному образовательному процессу.

Метод самооценки вытекают из методов рефлексии, носят количественный и качественный характер, отражают полноту достижения обучающимся цели.

2.6. Список литературы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (редакция от 29.07.2017 г.).
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
3. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4.09.2014 г. №1726-р).
4. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
5. СанПин 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям

воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"

6. Закон Свердловской области от 15.07.2013 №78-ОЗ «Об образовании в Свердловской области» (с изменениями на 26.04.2016 г.).

7. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.