

Министерство образования и науки Пермского края



государственное учреждение
дополнительного образования
«Пермский краевой центр «Муравейник»



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГУ ДО «Пермский
краевой центр «Муравейник»
Н.А. Пронина

27 мая 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«3D-Робот»

Направленность – *техническая*

Уровень освоения – *базовый*

Возрастной состав обучающихся – *10-14 лет (4-7 класс)*

Срок реализации – *2 года (среднесрочный)*

Форма обучения – *очная*

Применение ДОТ – *частично*

РАССМОТРЕНО и ПРИНЯТО

Педагогическим советом

протокол от 21 мая 2025 г. № 3

Пермь, 2025 г.

Дополнительная общеразвивающая программа:

– одобрена Методическим советом, протокол от 13 мая 2025 № 2.

Дополнительную общеразвивающую программу разработал педагог дополнительного образования Никитин Ярослав Эдуардович.

Содержание

1 КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	
1.1 Нормативные правовые основания разработки программы	4
1.2 Направленность (профиль) программы.....	4
1.3 Актуальность программы, новизна.....	4
1.4 Педагогическая целесообразность, практическая и социальная значимости.....	5
1.5 Адресат программы.	5
1.6 Объем и сроки освоения программы	5
1.7 Режим занятий, периодичность и продолжительность.....	5
1.8 Цель и задачи программы	5
1.9 Планируемые результаты	6
1.10 Особенности организации образовательного процесса.....	6
1.11 Документ, выдаваемый по результатам освоения программы	7
2 КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	
2.1 Учебный план.....	7
2.2 Календарный учебный график.....	8
2.3 Содержание разделов	8
2.4 Формы аттестации	10
2.5 Оценочные материалы	10
2.6 Методические материалы	11
2.7 Рабочая программа воспитания.....	11
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	
3.1 Кадровое обеспечение.....	12
3.2 Материально-техническое обеспечение.....	12
3.3 Информационное обеспечение.....	12
3.4 Список информационных источников	12
Приложение 1. Календарный план воспитательной работы	13
Приложение 2. Диагностические материалы.....	14
Приложение 3. Материально-техническая базы для реализации программы.....	15

1 КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Нормативные правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки дополнительной общеразвивающей программы «3D-Робот» (далее по тексту – образовательная программа) составляют:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 22.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (вместе с «СП 2.4.3648-20 Санитарные правила»);
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 г. № 1678 «Об утверждении правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы»);
- Распоряжение Правительства Пермского края от 10.10.2022 № 367-рп «О реализации в Пермском крае Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Закон Пермского края от 12.03.2014 № 308-ПК «Об образовании в Пермском крае»;
- Методические рекомендации по разработке и реализации дополнительных общеразвивающих программ (для руководителей и педагогических работников), утвержденные директором ГУ ДО «Пермский краевой центр «Муравейник» (МР 02-01).

Нормативные правовые документы и локальные нормативные акты применяются в действующей редакции.

1.2 Направленность (профиль) программы

Техническая направленность образовательной программы ориентирована на изучение основ проектирования и 3D моделирования для создания и практического изготовления готовых изделий (моделей), на формирование и развитие научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие прикладных, конструкторских, инженерных способностей обучающихся в области технического творчества.

1.3 Актуальность программы, новизна

Актуальность данной программы состоит в том, что трехмерное моделирование широко используется и активно внедряется в современную жизнь и имеет множество областей применения (авиация, машиностроение, архитектура и т.п.), это прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Развитие технологий прототипирования привело к появлению на рынке множества сравнительно недорогих устройств для печати 3D-моделей, что позволяет включить в образовательный процесс новое оборудование (3D-принтер, 3D-сканер).

Новизна образовательной программы обусловлена формированием у обучающихся как предметной компетентности в области технического проектирования и моделирования с использованием информационных компьютерных технологий, так и информационной и

коммуникативной компетентности для личного развития, и профессионального самоопределения.

1.4 Педагогическая целесообразность, практическая и социальная значимости

Педагогическая целесообразность образовательной программы обусловлена в ориентировании её на изучение современной производственной технологии – основ проектирования и 3D моделирования для создания и практического изготовления готовых изделий (моделей), а также не менее популярной технологии беспилотных летательных аппаратов.

Практическая значимость заключается в том, что знакомство детей с «технологиями», в школе и в технических кружках, зачастую все сводится к освоению простейших навыков ручной работы, в то время как современное производство давно уже использует автоматизированное оборудование, технологии быстрого прототипирования и пакеты САПР, а также используют БПЛА для различных целей. Эта ситуация нуждается в исправлении, и один из важных шагов в правильную сторону — обучение детей основам инженерного 3D-моделирования и конструирования, а также использование БПЛА, одним из базовых навыков современного инженера.

Социальная значимость образовательной программы в том, что её содержание позволяет организовать непрерывный образовательный процесс, направленный на привитие и последующее развитие научного и технического мышления и практических навыков обучающихся на всех ступенях школьного образования, формировать устойчивое представление о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

1.5 Адресат программы

Образовательная программа адресована учащимся 4-7 классов (10-14 лет) интересующихся робототехникой, развитием в себе качеств, присущих творческой личности. Принимаются на обучение лица без предъявления требований к уровню образования и способностям, без вступительных испытаний, т.е. общедоступный набор.

1.6 Объем и сроки освоения программы

Срок реализации образовательной программы 2 года. Максимальный объем учебных часов – 280 (1-ый год обучения – 136 ч.; 2 год обучения - 144 ч.), в том числе: на теоретические занятия 64 ч.; на практические занятия 216 ч.

1.7 Режим занятий, периодичность и продолжительность

Образовательная программа реализуется по очной форме обучения. В исключительных случаях могут применяться дистанционные образовательные технологии. Количество занятий в неделю – 2, в соответствии с утвержденным расписанием. Продолжительность учебного занятия – 2 часа, учебный час = 45 минут, перерыв 10 минут.

1.8 Цель и задачи программы

Цель образовательной программы – формирование и совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области 3D- моделирования, БПЛА.

Задачи образовательной программы:

- обучение основам технического черчения и правилам работы в различных системах трехмерного моделирования;
- познакомить с основами технологии быстрого прототипирования и принципами работы различных технических средств;
- способствовать развитию технического, объемного, пространственного, логического и креативного мышления;
- развитие конструкторских способностей, изобретательности и потребности в творческой

деятельности;

- развитие навыков обработки и анализа информации;
- развитие навыков управления БПЛА;
- развитие навыков самостоятельной работы.

1.9 Планируемые результаты

Обучающиеся по окончании освоения образовательной программы должны:

знать:

- способы графического отображения геометрической информации о предмете;
- принципы работы прикладной компьютерной системы автоматизированного проектирования;

- основы графической среды 3D-моделирования;
- устройство 3D-принтера;
- устройство БПЛА;

уметь:

- использовать основные команды и режимы прикладной компьютерной системы автоматизированного проектирования;
- создавать и вносить изменения в чертежи (двухмерные модели) объектов проектирования средствами компьютерной прикладной системы;
- использовать основные команды и режимы системы трехмерного моделирования;
- использовать оборудование для прототипирования;
- использовать БПЛА.

1.10 Особенности организации образовательного процесса

Основные типы занятий - практическая работа. Индивидуальная учебная деятельность сочетается с проектными формами работы. Выполнение проектов завершается их защитой и рефлексивной оценкой. Процесс достижения поставленных целей и задач программы осуществляется в сотрудничестве обучающихся и педагога. При этом реализуются различные методы осуществления целостного педагогического процесса. На различных его этапах ведущими выступают отдельные, приведенные ниже методы.

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративные – демонстрация приемов работы с соответствующим программным обеспечением (с использованием проектора, интерактивной доски);
- практические (репродуктивные) – моделирование изделий с использованием пошаговых инструкций;
- частично-поисковые – конструирование изделий на основе технического задания, с помощью преподавателя;
- метод проектов – индивидуальные или групповые;
- индивидуальные – задания в зависимости от достигнутого уровня развития воспитанника.

Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности:

- привлекательные задания для обучающихся;
- возможность изготовить и забрать с собой удачные модели;
- размещение физических копий таких работ в объединении;
- коллективные обсуждения выполненных работ.

Методы воспитания: беседы; метод примера; педагогическое требование; наблюдение, анкетирование, анализ результатов деятельности обучающихся, поощрение.

Выбор метода обучения зависит от содержания занятия, уровня подготовки и опыта обучающихся. На занятиях преобладают репродуктивный и репродуктивно-творческий методы.

Основной формой проведения занятий является практическая работа на компьютере, заключающаяся в выполнении заданий по образцу и творческие работы. На занятиях по всем

темам проводится инструктаж по технике безопасности при работе в компьютерном классе. Решению воспитательных задач способствует участие обучающихся в выставках и конкурсах различного уровня.

1.11 Документ, выдаваемый по результатам освоения программы

Обучающиеся, полностью освоившие образовательную программу и успешно прошедшие итоговую аттестацию, считаются окончившими обучение и отчисляются приказом директора Учреждения в соответствии с «Порядком перевода, отчисления, восстановления, зачета результатов освоения обучающимися модулей/разделов в других образовательных организациях, оформления возникновения, приостановления и прекращения отношений между ГУ ДО «Пермский краевой центр «Муравейник» и обучающимися и (или) родителями (законными представителями) несовершеннолетних обучающихся» (ПОР 02-02), утвержденным директором.

Обучающимся выдается документ установленного образца (Свидетельство об обучении) в соответствии с «Порядком заполнения, учета и выдачи документов установленного образца» (ПОР 02-05), утвержденным директором Центра.

2 КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 Учебный план

Наименование раздела	Итого по программе, час.	1 уровень обучения				2 уровень обучения			
		Всего, час.	в т.ч.		Форма контроля	Всего, час.	в т.ч.		Форма контроля
			Теория	Практика			Теория	Практика	
1. Введение	2	2	2	0	тестирование (входной контроль)				
2. Основы инженерной графики	16	16	6	10	практическая работа				
3. Трехмерное моделирование	32	32	6	26	практическая работа				
4. Работа со сборкой	20	20	6	14	опрос (промежуточная аттестация)				
5. Представление и визуализация	10	10	4	6	лабораторная работа				
6. БПЛА	32	16	2	14	практическая работа	16	2	14	практическая работа
7. Проектная деятельность	32	12	2	10	практическая работа	20	4	16	практическая работа
8. Прототипирования	58	24	4	20	практическая работа	34	6	28	практическая работа
9. Поверхностное моделирование	8	0				8	2	6	практическая работа (промежуточная аттестация)
10. 3D-эскизы, кривые пересечения.	12	0				12	4	8	практическая работа
11. Free-form моделирование	16	0				16	4	12	практическая работа
12. Мультитела	18	0				18	6	12	опрос
13. Конструирование	16	0				16	4	12	лабораторная работа

									(итоговая аттестация)
	8	4	0	4		4	0	4	
Итого	280	136	32	104		144	32	112	

2.2 Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала реализации образовательной программы в целом и года обучения	Дата окончания реализации года обучения и образовательной программы в целом	Каникулярное время	Количество учебных недель	Количество учебных часов (в соответствии с учебным планом)	Режим занятий (в соответствии с утвержденным расписанием)	Сроки проведения аттестации		
							промежуточная		итоговая
							1 полугодие	2 полугодие	
1	15 сентября	31 мая	01 июня – 31 августа	Всего 34, в т.ч. 1-е п/г – 15, 2-е п/г – 19	Всего 136 ч., в т.ч. 1-е п/г – 60 ч., 2-е п/г – 76 ч.	2 раза в неделю по 2 часа	25-30 декабря	25-30 мая	-
2	1 сентября	31 мая	-	Всего 36, в т.ч. 1-е п/г – 17, 2-е п/г – 19	Всего 144 ч., в т.ч. 1-е п/г – 68 ч., 2-е п/г – 76 ч.	2 раза в неделю по 2 часа	25-30 декабря	-	25-30 мая

2.3 Содержание разделов

1. Введение

Теория: 1 год обучения: Назначение курса. Формы организации и проведения занятий. Области использования 3D-моделирования и его назначение. Демонстрация возможностей 3-мерной графики. Техника безопасности при работе в компьютерном классе.

2. Основы инженерной графики

Теория: 1 год обучения: Основы инженерной графики содержит сведения, необходимые для выполнения и оформления чертежей; Навыки чтения и выполнения машиностроительных чертежей в соответствии с основными требованиями и правилами ЕСКД. Общие сведения о стандартизации. Роль стандартизации в повышении качества продукции и развитии научно-технического прогресса. ЕСКД в системе государственной стандартизации. Форматы чертежей по ГОСТ 2.301-68 – основные и дополнительные. Рамка и основная надпись по ГОСТ 2.104- 2006. Сведения о стандартных шрифтах и конструкции букв и цифр ГОСТ 2.304-81. Правила выполнения надписей на чертежах. Масштабы ГОСТ 2.302-68.

Практика: 1 год обучения: Выполнение плоских эскизов и чертежей.

3. Трехмерное моделирование

Теория: 1 год обучения: Технология 3D-моделирования. Последовательность действий создания твердотельной модели. Использование команд для создания 3D-моделей. Технология построение чертежа плоского контура по трехмерной геометрической модели. Изображения - виды, разрезы, сечения ГОСТ 2.305-2008. Работа с листовым материалом. Параметрическое моделирование.

Практика: 1 год обучения: Выполнение трехмерных геометрических моделей на основе построенных ранее плоских контуров. Получить по 3D - модели чертеж детали. Построить разрез и сечения.

4. Работа со сборкой

Теория: 1 год обучения: Общие сведения о соединении деталей. Типы соединений. Разъемные и неразъемные соединения деталей. Общие сведения о сборочных чертежах. Размеры и изображения на сборочных чертежах. Условности и упрощения. Спецификация и разнесенный вид.

Практика: 1 год обучения: Получить геометрическую модель и сборочный чертеж сборочной единицы на основе ранее созданных деталей.

5. Представление и визуализация модели

Теория: 1 год обучения: Определение физико-механических свойств модели. Выбор цвета. Рендеринг модели.

Практика: 1 год обучения: Визуализация деревянных и металлических изделий.

6. БПЛА

Теория:

1 и 2 год обучения: Инструктаж по использованию БПЛА. Устройство БПЛА.

Практика:

1 и 2 год обучения: Управление БПЛА.

7. Проектная деятельность

Теория:

1 и 2 год обучения: Проектная деятельность является личностно- и практико-ориентированной, что соответствует современной Концепции образования. Метод проектов – это способ познания мира, решение проблемных задач, это способ развития и становления личности ребенка, его социализации. Для эффективной организации проектной работы используются методические рекомендации по выполнению проекта.

Практика:

1 год обучения: Разработка примерного плана работы над проектом.

2 год обучения: Самостоятельная разработка проекта

8. Прототипирования

Теория:

1 год обучения: Общие сведения о работе 3Д-принтера. Технологии 3Д-печати. Знакомство с 3Д-сканером и 3Д-ручкой.

2 год обучения: Технологии 3Д-печати. Путь от 3D-модели до станка. Подготовка моделей для нарезания на лазерном станке.

Практика:

1 год обучения: Установка необходимых параметров для печати, подготовка модели к печати, печать собственных моделей. Сканирование объектов. Подведение итогов учебного года, рефлексия. Планирование дальнейшей работы.

2 год обучения: 3Д-печать. Изготовление сложных предметов из плоских деталей. Моделирование и изготовление форм для литья.

9. Поверхностное моделирование

Теория: 2 год обучения: Поверхностное моделирование позволяет создавать и манипулировать поверхностями и кривыми на модели, в том числе управлять касательными кривыми непосредственно на экране. Раздел предназначен для получения навыков практической работы с поверхностями. Моделирование поверхностей. Можно научиться изменять форму кривых, составных поверхностей, фасетов и твердых тел путем трансформирования, масштабирования, вращения, растяжения, сужения, изгибания и скручивания геометрии.

Практика: 2 год обучения: Техническое поверхностное моделирование. Интерактивное

конструирование поверхностей. Создание твердотельной модели с использованием методов гибридного моделирования.

10. 3D-эскизы, кривые пересечения

Теория: 2 год обучения: Создание геометрии в любой точке в 3D-пространстве с помощью 3D-эскиза. С помощью 3D-эскиза можно создать пути для проводов, труб, сдвигов и лофтов. Также 3D-эскиз можно использовать для создания кромок поверхностей. В общем случае кривые поверхности находятся как точки пересечения образующих одной поверхности с образующими другой, а потом точки последовательно соединяют линией с учётом видимости.

Практика: 2 год обучения: Выполнение 3D-эскизов. Создание контуров в пересечениях поверхностей, тел, сеток и компонентов.

11. Free-form моделирование

Теория: 2 год обучения: Free-form моделирования. Преобразование в сплайновую поверхность. Использование команд для создания поверхностей. Гладкость поверхности.

Практика: 2 год обучения: Free-form моделирование. Изменение поверхностей.

12. Мультитела

Теория: 2 год обучения: Понятия мультитела (multibody) и средств работы с мультидеталью. Общие сведения о соединении деталей. Логические операции. Подстановка мультител в сборку. Спецификация сборки с мультителом.

Практика: 2 год обучения: Проектирование мультител.

13. Конструирование

Теория: 2 год обучения: Взаимодействие деталей, типы сочленений, моделирование простых кинематических схем. Создание адаптивной детали непосредственно внутри сборочного чертежа. Средства Autodesk Inventor для добавления в сборку стандартных деталей и узлов (винтовые соединения, подшипники, шестерни). Проектирование «сверху вниз».

Практика: 2 год обучения: Конструирование каркасных конструкций. Моделирование механизмов.

2.4 Формы аттестации

Входной контроль – в начале освоения образовательной программы.

Текущий контроль – по окончании изучения темы или раздела.

Промежуточная аттестация – 2 раза в учебный год, в конце полугодия, за счет времени, отведенного на практические занятия.

Итоговая аттестация – после успешного освоения образовательной программы в полном объеме

2.5 Оценочные материалы

Отметка «5»: работа выполнена полностью, правильно, сдана в установленные календарно-тематическим планированием сроки; сделаны правильные выводы

Отметка «4»: работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию учителя, сдана в установленные календарно-тематическим планированием сроки.

Отметка «3»: работа выполнена правильно не менее чем на половину, или допущена существенная ошибка, или работа сдана позднее установленных календарно-тематическим планированием сроков более чем на одну неделю.

Отметка «2»: допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя, работа не сдана в течение двух недель после установленных календарно-тематическим планированием сроков.

2.6 Методические материалы

Технологии и методики, используемые в ходе изучения курса

Основным дидактическим средством обучения технологии 3D моделирования и БПЛА является учебно-практическая деятельность обучающихся.

Приоритетными методами являются упражнения, лабораторно-практические, практические работы, выполнение проектов: дифференцированное обучение; практические методы обучения; проектные технологии; технология применения средств ИКТ в предметном обучении; технология организации самостоятельной работы; элементы технологии компьютерного урока.

Формы учебной деятельности: лекция; практическая работа; творческий проект; учебная игра; тематические задания по подгруппам; защита творческой работы.

Основной тип занятий — практикум. Большинство заданий курса выполняется с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств. Доступ в Интернет желателен, но не обязателен.

Единицей учебного процесса является блок уроков (раздел). Каждый такой блок охватывает изучение отдельной информационной технологии или ее части. В предлагаемой программе количество часов на изучение материала определено для блоков уроков, связанных с изучением основной темы. Внутри блоков разбивка по времени изучения производится педагогом самостоятельно. С учетом регулярного повторения ранее изученных тем темп изучения отдельных разделов блока определяется субъективными и объективными факторами.

Каждая тема программы начинается с постановки задачи — характеристики образовательного продукта, который предстоит создать обучающимся. С этой целью учитель проводит веб-экскурсию, мультимедийную презентацию, комментированный обзор сайтов или демонстрацию слайдов.

Изучение нового материала носит сопровождающий характер. Обучающиеся изучают его с целью создания запланированного продукта — графического файла, эскиза модели и т.п.

Далее проводится тренинг по отработке умений выполнять технические задачи, соответствующие минимальному уровню планируемых результатов обучения. Тренинг переходит в комплексную творческую работу по созданию учениками определенного образовательного продукта, например, эскиза. Такая деятельность ведет к закреплению знаний и служит регулярным индикатором успешности образовательного процесса.

Регулярное повторение способствует закреплению изученного материала. Возвращение к ранее изученным темам и использование их при изучении новых тем способствуют устранению весьма распространенного недостатка — формализма в знаниях обучающихся — и формируют их научное мировоззрение.

2.7 Рабочая программа воспитания

Цель воспитательного процесса - личностное развитие обучающихся через техническое творчество на основе духовно-нравственных и базовых общественных ценностей российского общества, приоритетов социально-экономического развития Пермского края.

Особенности организуемого воспитательного процесса:

Направления воспитательной работы: духовно-нравственное воспитание, популяризация научных знаний, физическое воспитание и формирование культуры здоровья, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение.

Особенности организуемого воспитательного процесса: образовательный процесс создает условия для вовлечения детей в практику технического творчества, развития культуры общения, лидерских качеств, формирования у обучающихся навыков, связанных с эмоциональным, физическим и интеллектуальным, духовным развитием человека.

Формы и содержание деятельности: беседа (неформальная беседа, формальная беседа, фронтальная беседа, интеллектуальная игра, участие в конкурсных мероприятиях, участие в коллективных делах творческого объединения, отдела, учреждения, консультации специалистов.

Планируемые результаты и формы их проявления: проявление обучающимися потребности

в творчестве; проявление у обучающихся нравственных, эстетических личностных качеств: трудолюбия, ответственности, терпения, культуры поведения и общения; умения выстраивать межличностные отношения на основе дружбы, доверия, взаимопомощи.

Формы проявления планируемых результатов отслеживаются в динамике методом педагогического наблюдения.

Календарный план воспитательной работы представлен в приложении 1.

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Кадровое обеспечение

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

3.2 Материально-техническое обеспечение

Описание материально-технической базы для реализации образовательной программы представлено на основании инвентаризации оборудования, обновления или замены его. Характеристика помещения для учебных занятий по образовательной программе соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям. Перечень оборудования, технических средств, инструментов и материалов, необходимых для реализации образовательной программы рассматривается в расчёте на количество обучающихся.

Описание материально-технической базы, в том числе список оснащения и оборудования представлено в приложении 3.

3.3 Информационное обеспечение

– Группа в социальной сети ВКонтакте «Пермский краевой центр «Муравейник» <https://vk.com/muraveynikperm>.

– Сайт ГУ ДО «Пермский краевой центр «Муравейник» <https://muraveynik59.ru>.

– ЭПОС. Дополнительное образование Пермского края dop.permkrai.ru.

3.4 Список информационных источников

1. Рытов А.М. Из опыта обучения детей 6-9 классов основам инженерного 3D-моделирования и прототипирования. // «V Всероссийская конференция «Современное технологическое обучение: от компьютера к роботу» (сборник тезисов). СПб.: ЗАО «Полиграфическое предприятие № 3», 2015, С. 10-13.

2. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / Баранова И.В. — М.: ДМКПресс, 2009.

3. 3D-моделирование в AutoCAD, Компас-3D, Solidworks, Inventor, T-flex / В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. — Изд-во: Питер, 2011 г. — 336 с.

4. Пелевин Н. Как устроен FFF(FDM) 3d принтер?: [Электронный ресурс] / Пелевин Н. — Электрон.ст. — Режим доступа к ст.: <http://3d-daily.ru/technology/3dprinter-components-part1.html>.

5. В.В.Степакова. Черчение: Учеб. Для учащихся общеобразоват. Учреждений/ Ч-50 В.В.Степакова, Л.Н.Анисимова, Л.В.Кудрявцева, А.И.Шершевская; Под. Ред. В.В.Степаковой.- М.:Просвещение, 2001.-206 с

6. Б.Г.Миронов Сборник заданий по инженерной графике с примерами выполнения чертежей на компьютере: Учеб. Пособие /Б.Г.Миронов, Р.С.Миронова, Д.А.Пяткина, А.А.Пузиков – 3-е изд., испр. И доп. – М.: Высш. Шк., 2004. – 355 с.: ил.

7. Том Трембли, Autodesk Inventor 2013 и Inventor LT 2013. Официальный учебный курс, ISBN 978-5-94074-846-5, 978-1-118-24479-1; 2012 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Календарный план воспитательной работы (мероприятий/событий)

№ п/п	Наименование мероприятия/события	Уровень	Форма проведения	Цель	Сроки проведения	Планируемый результат
1	Дни именинника	объединение	Угощения и поздравления	Работа по формированию детского коллектива	В течение года	Объединение коллектива
2	«Личность в системе межличностных отношений»	объединение	Беседа	Выявление уровня сплоченности в кружке	Апрель	Формирование межличностных отношений в детском коллективе
3	«Психологический климат в объединении»	объединение	Тестирование	Изучение личности воспитанников	Декабрь	Оценка уровня воспитанности детей
4	Моделирование «Пушка» к 23 февраля	объединение	Практика	Организация воспитывающей деятельности	Февраль	Патриотическое воспитание
5	Моделирование «Новогодняя игрушка» к Новому году	объединение	Практика, беседа	Организация воспитывающей деятельности	Декабрь	Познавательная деятельность
6	Моделирование «Шкатулка» к 8 марта	объединение	Практика, беседа	Организация воспитывающей деятельности	Марта	Познавательная деятельность
8	Семья	объединение	Мастер-класс	Работа с родителями по организации совместной деятельности	Ноябрь, Март	Укрепление семейных ценностей

Диагностические материалы

Перечень форм и методик диагностики сформированных компетенций по итогам реализации программы

Показатели компетенций	Формы и методы диагностики 10-14 лет
Предметные компетенции	
Уровень развития памяти	Упражнения для диагностики памяти
Уровень развития внимания	Упражнения для диагностики внимания
Уровень развития воображения	Тест «Определения уровня воображения». Упражнения (тесты) на развитие воображения.
Уровень развития логического мышления	Методика определения уровня мышления
Коммуникативные	
Уровень адаптации в социуме посредством Интернет технологий	Метод наблюдения.
Уровень личностного развития в области информационных технологий	Результаты участия в творческих конкурсах разного уровня. Портфолио учащегося
Уровень коммуникаций учащихся	Методика Л. Михельсон. Опросник: самооценка коммуникативных навыков
Ценностно - смысловые	
Уровень интереса к занятиям	Метод наблюдения
Уровень самооценки	Методика «Лесенка» для определения самооценки учащихся 10-14 лет. Методика «Какой Я?» для определения самооценки учащихся 10-14 лет
Уровень ценностной ориентации	Методика «Ценностные ориентации» М.Рокича
Уровень мотивации	Анкета для определения мотивации учащихся 10-14 лет к обучению

Материально-техническая база для реализации образовательной программы

Программа реализуется в отдельно стоящем двухэтажном здании на 1 этаже в учебной лаборатории площадью 68,23 кв.м. Посадочных мест не более, чем на 15 человек.

Перечень оборудования, технических средств, инструментов, материалов

№ п/п	Наименование оборудования, технических средств, инструментов и материалов	Количество
1	<i>Перечень оборудования учебного помещения:</i>	
1.1	Поле для футбол управляемых роботов	1
1.2	Комплект для сборки соревновательного полигона	1
1.3	Базовое рабочее место учащегося для математического моделирования естественно-научных процессов	14
1.4	Учительский стол с тумбой	1
1.5	Учительский стул	1
1.6	Шкаф для одежды	1
1.7	Стеллаж-перегородка с двухсторонним доступом	1
1.8	Шкаф для хранения	2
1.9	Стеллаж для хранения	2
1.10	Ученические столы (парты)	7
1.11	Ученические стулья	14
1.12	Пробковая доска	1
1.13	Магнитная доска	1
2	<i>Перечень технических средств обучения:</i>	
2.1	LEGO Education WeDo 2.0 45300	6
2.2	Ноутбук Lenovo IdeaPad 310-15ISK	5
2.3	Базовый Робототехнический Набор ULTIMATE ROBOT KIT V2.0 MakeBlock	4
2.4	Робототехнический Набор Codey Rocky MakeBlock	2
2.5	Квадрокоптер Hapymodel Mobula6 (ELRS 2.4 ГГц)	14
2.6	APM (Моноблок Acer Aspire C24-1650 (DQ.BFSER.0021 + клавиатура + мышь)	1
2.7	Аппаратура управления RadioMaster Zone ELRS	14
2.8	МФУ Color LaserJet Pro MFP M479fdw W1A80A (A4, лазерный, цветной)	1
2.9	FPV шлем с DVR	14
	Интерактивная доска IQBoard DVT TN087	1
	Экран проекционный (настенный) Brauberg 180x180	1
3	<i>Перечень инструментов</i>	
3.1	Ножницы	12
3.2	Контейнеры/органайзеры для сортировки деталей конструктора	6
4	<i>Перечень материалов, в т.ч. расходных</i>	
4.1	Цветной картон A4	Постоянный запас
4.2	Цветная бумага A4	Постоянный запас
4.3	Канцелярские товары: ручки, карандаши простые, цветные карандаши, ластики, клей-карандаш, скотч (узкий и широкий), малярный скотч	Постоянный запас
4.4	Батарейки AA (алкалиновые, 15A, 1,5V)	Постоянный запас
4.5	Бумага для флипчарта	Постоянный запас
4.6	Набор маркеров для магнитной доски	4
4.7	Губка для магнитной доски	4
4.8	Набор магнитов для доски (5шт.)	3