

Департамент образования и науки Курганской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Курганский технологический колледж  
имени Героя Советского Союза Н.Я. Анфиногенова»

Принята на заседании  
методического совета ГБПОУ «КТК»  
Протокол № 05 от 29.06.2023

Утверждена  
приказом врио директора ГБПОУ «КТК»,  
от 14.07.2023 № 130

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Программирование роботов: продвинутый уровень»

Направленность: техническая  
Уровень программы: продвинутый  
Возраст обучающихся: 14 - 17 лет  
Срок реализации: 72 часа

г. Курган, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ .	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2.Сведения о программе .....	3
1.3 Цель и задачи программы.....	4
1.4 Содержание программы.....	6
1.5 Учебный план .....	6
1.6 Планируемые результаты .....	7
РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ.....	9
УСЛОВИЙ .....	9
2.1. Календарный учебный график.....	9
2.2 Условия реализации программы.....	9
2.3 Формы аттестации обучающихся .....	10
2.4 Методические материалы.....	11
2.5 Воспитательный компонент.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.7 Информационные ресурсы и литература.....	12

## РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### 1.1 Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии с требованиями нормативных документов: ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Указ Президента РФ от 7.05.2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;

Концепция развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 года № 28 (Минюст РФ 18.12.2020 регистрационный №61573) действующие до 01.01.2027г.;

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);

Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. (Письмо Министерства образования и науки РФ № ВК-641/09 от 26.03.2016);

Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16);

Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 10.11.2021 № ТВ-1984/04).

Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков

«Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-4) — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_374695/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374695/) (дата обращения: 10.09.2023).

Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-5) — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_374572/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374572/) (дата обращения: 10.09.2023).

### 1.2. Сведения о программе

Сегодня потребность в программировании роботов стала такой же повседневной задачей для продвинутого учащегося, как решение задач по математике или выполнение упражнений по русскому языку. Существующие среды программирования, как локальные, так и виртуальные, служат хорошим инструментарием для того, чтобы научиться

программировать роботов. Хотя правильнее сказать не роботов, а контроллеры, которые управляют роботами. Но «робот» - понятие более широкое, чем мы привыкли считать.

Для того чтобы запрограммировать робота, сначала необходимо сформировать у учащегося основы алгоритмического мышления. Для решения этой задачи лучше всего подходит популярная среда Scratch с графическим интерфейсом (<http://scratch.mit.edu>), которая наглядна и проста и, что немаловажно, бесплатна. В этой среде можно работать как в режиме онлайн (прямо на сайте), так и локально, установив редактор Scratch на свой ПК. Это позволит научить обучающихся программировать (создавать) игровые программы и тем самым получить ключевые навыки программирования на этом языке, которые в дальнейшем понадобятся для программирования роботов.

На следующем этапе, в зависимости от учебных планов и оборудования, можно начинать программировать уже конкретные устройства, как виртуальные, так и реальные, в частности роботов или электронные устройства (например, «умный дом»).

Самый простой способ запрограммировать робота в Scratch описан на сайте <https://vr.vex.com> («Виртуальные роботы VEX»), который также бесплатен. Здесь пользователь познакомится с датчиками и расширенными опциями движения. Представленный на этом интернет-ресурсе набор заданий (игровых полей или карт) для робота уже достаточно широк и может активно использоваться в учебном процессе.

Программная среда Scratch является универсальной для программирования многих образовательных робототехнических систем (конструкторов), и поэтому выбор бесплатной платформы VEXcode VR обусловлен именно этими факторами.

Подчеркнём, что многие производители робототехнических систем (VEX, «Роботрек» и пр.) так или иначе используют в своих редакторах кода программирование контроллеров с помощью графических блоков по аналогии со Scratch. Это упрощает переход от «взрослого» программирования на других языках, чаще всего на языке Си. Во многих системах переход Scratch – Си происходит автоматически, т. е. программа, написанная в Scratch, автоматически переводится в Си, и наоборот.

После того как обучающиеся освоят программирование на Scratch, можно переходить к программированию на других языках, как было уже сказано выше, прежде всего, на язык Си, так как он является основным для программирования контроллеров, в первую очередь Arduino. В этом случае может помочь бесплатная среда онлайн-моделирования Tinkercad (<http://tinkercad.com>).

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы: 14 - 17 лет.

**Уровень освоения:** программа является общеразвивающей (продвинутый уровень), не требует предварительных знаний и входного тестирования.

**Режим занятий:** занятия проводятся в группах до 12 человек, продолжительность одного занятия - 90 минут.

**Сроки реализации:** общая продолжительность программы — 72 часа.

Материально техническое оснащение:

МФУ (принтер, сканер, копир) – 1 Моноблочное интерактивное устройство – 1  
Ноутбук Тип 3 – 14

Четырёхчасовой учебный робот - манипулятор с модульными сменными насадками – 1 Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов – 1

Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов – 6

Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике - 5

Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике – 5

Образовательный конструктор с комплектом датчиков - 6

### 1.3 Цель и задачи программы

Цель программы «Робототехника: юниор»: развитие алгоритмического мышления обучающихся, их творческих способностей, аналитических и логических компетенций, а также пропедевтика будущего изучения программирования роботов на одном из современных языков. Для формирования поставленной цели планируется достижение следующих результатов.

Личностные результаты:

развитие пространственного воображения, логического и визуального мышления, наблюдательности, креативности;

развитие мелкой моторики рук;

формирование первоначальных представлений о профессиях, в которых информационные технологии играют ведущую роль;

воспитание интереса к информационной и коммуникационной деятельности.

Метапредметные результаты:

формирование алгоритмического мышления через составление алгоритмов в компьютерной среде VEXcode VR;

овладение способами планирования и организации творческой деятельности.

Предметные результаты:

ознакомление с основами робототехники с помощью универсальной робототехнической платформы VEXcode VR или аналогичной ей (виртуальной или реальной);

систематизация знаний по теме «Алгоритмы» на примере работы программной среды Scratch с использованием блок-схем программных блоков;

овладение умениями и навыками при работе с платформой (конструктором), приобретение опыта практической деятельности по созданию автоматизированных систем управления, полезных для человека и общества;

знакомство с законами реального мира;

овладение умением применять теоретические знания на практике;

усвоение знаний о роли автоматизированных систем управления в преобразовании окружающего мира.

При работе с платформой VEXcode VR решаются следующие основные задачи.

Познавательные задачи:

начальное освоение компьютерной среды Scratch в качестве инструмента для программирования роботов;

систематизация и обобщение знаний по теме «Алгоритмы» в ходе создания управляющих программ в среде Scratch;

создание завершённых проектов с использованием освоенных навыков структурного программирования.

Регулятивные задачи:

формирование навыков планирования – определения последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата;

освоение способов контроля в форме сопоставления способа действия и его результата с заданным образцом с целью обнаружения отличий от эталона.

Коммуникативные задачи:

формирование умения работать над проектом в команде;

овладением умением эффективно распределять обязанности.

## 1.4 Содержание программы

### Модуль 1. Знакомство сплатформой VEXcode VR

**Тема урока:** *Теоретическая часть:* Основные фрагменты интерфейса платформы VEXcode VR. Панель управления, блоки программы, датчики, игровая площадка, экран датчиков и переменных, кнопки управления. Основные фрагменты интерфейса платформы. Создание простейших программ (скриптов), сохранение и загрузка проекта

### Модуль 2. Программирование робота на платформе.

**Тема урока:** *Теоретическая часть:* Математические и логические операторы, блоки вывода информации в окновывода, блоки трансмиссии.

**Тема урока:** *Практическая часть:* Блоки управления, блоки переменных, блоки датчиков, блоки вида, магнит. Математические и логические операторы, блоки вывода информации в окно вывода, блоки трансмиссии. Блоки управления, блоки переменных, блоки датчиков, блоки вида, магнит

### Модуль 3. Датчики и обратная связь.

**Тема урока:** *Теоретическая часть:* Датчик местоположения, датчик направления движения.

**Тема урока:** *Теоретическая часть:* Датчики цвета. Дискосый лабиринт.

**Тема урока:** *Практическая часть:* Датчик расстояния. Простой лабиринт. Динамический лабиринт.

**Тема урока:** *Практическая часть:* Управление магнитом. Сбор фишек.

**Тема урока:** *Практическая часть:* Блок команд Управления и организация циклов и ветвлений.

### Модуль 4. Реализация алгоритмов движения робота.

**Тема урока:** *Теоретическая часть:* Блок команд Управления и организация циклов и ветвлений.

**Тема урока:** *Практическая часть:* Проекты «Разрушение замка» и «Динамическое разрушение замка»

**Тема урока:** *Практическая часть:* Проект «Детектор линии».

### Модуль 5. Творческий проект.

**Тема урока:** *Теоретическая часть:* Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков.

**Тема урока:** *Практическая часть:* Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков

### Модуль 6. Дальнейшее развитие.

**Тема урока:** *Теоретическая часть:* Основы программирования роботов на языке Си.

*Практическая часть:* Основы программирования роботов на языке Си.

## 1.5 Учебный план

№п/п	Тема	Теоретически занятия	Практические занятия	Всего часов	Примечание
	Модуль 1. Знакомство сплатформой VEXcode VR	2	4	6	
1.	Основные фрагменты интерфейса платформы VEXcode VR. Панель управления, блоки программы, датчики, игровая площадка, экран	2	4		

	датчиков и переменных, кнопки управления. Основные фрагменты интерфейса платформы.				
Модуль 2. Программирование робота на платформе		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	
2.	Математические и логические операторы, блоки вывода информации в окно вывода, блоки трансмиссии.	2	3		
3.	Блоки управления, блоки переменных, блоки датчиков, блоки вида, магнит. Математические и логические операторы, блоки вывода информации в окно вывода, блоки трансмиссии. Блоки управления, блоки переменных, блоки датчиков, блоки вида, магнит	2	3		
Модуль 3. Датчики и обратная связь		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	
4.	Датчик местоположения, датчик направления движения.	1	2		
5.	Датчик расстояния. Простой лабиринт. Динамический лабиринт.	1	2		
6.	Управление магнитом. Сбор фишек.	1	2		
7.	Блок команд Управление и организация циклов и ветвлений.	1	2		
Модуль 4. Реализация алгоритмов движения робота		<b>2</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	
8.	Блок команд Управление и организация циклов и ветвлений.	1	3		
9.	Проекты «Разрушение замка» и «Динамическое разрушение замка»	1	5		
10.	Проект «Детектор линии».		10		
Модуль 5. Творческий проект		<b>1</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	
11.	Создание собственного проекта с использованием максимально возможного количества датчиков	1	11		
Модуль 6. Дальнейшее развитие		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	
12.	Основы программирования роботов на языке Си.	2	4		
13.	Основы программирования роботов на языке Си.	2	4		
	Итого часов за полугодие	17	55	72	

## 1.6 Планируемые результаты

Личностные результаты:

осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий с жизненными ситуациями;

начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с информационными и коммуникационными технологиями.

Метапредметные результаты:

Технологический компонент

Регулятивные УУД:

освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

формирование умений ставить цель — создание творческой работы, планирование достижения этой цели, создание вспомогательных эскизов в процессе работы; оценивание итогового творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные УУД:

поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательной организации, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

использование средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач.

Коммуникативные УУД:

подготовка выступления;

овладение опытом межличностной коммуникации (работа в группах, выступление с сообщениями и т.д.).

Логико-алгоритмический компонент

Регулятивные УУД:

планирование последовательности шагов алгоритма для достижения цели;

поиск ошибок в плане действий и внесение в него изменений.

Познавательные УУД:

моделирование — преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики;

анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных);

синтез — составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;

установление причинно-следственных связей;

построение логической цепи рассуждений.

Коммуникативные УУД:

аргументирование своей точки зрения на выбор способов решения поставленной задачи;

выслушивание собеседника и ведение диалога.

Предметные результаты

Модуль 1. Знакомство с платформой VEXcode VR

В результате изучения данного модуля учащиеся должны:

знать: названия различных компонентов робота и платформы: контроллер (специализированный микрокомпьютер); исполнительные устройства - мотор, колёса, перо, электромагнит; датчики цвета, расстояния, местоположения, касания; панель управления, ракурсы наблюдения робота; программные блоки по разделам; виды игровых полей (площадок); кнопки управления;

уметь: программировать управление роботом; использовать датчики для организации обратной связи и управления роботом; сохранять и загружать проект.

Модуль 2. Программирование робота на платформе

В результате изучения данного модуля учащиеся должны:

знать: математические и логические операторы; блоки вывода информации в окно вывода; уметь: применять на практике логические и математические операции; использовать

блоки для работы с окном вывода; составлять с помощью блоков математические выражения

Модуль 3. Датчики и обратная связь

В результате изучения данного модуля учащиеся должны:

знать: принципы работы датчиков; блоки управления датчиками; возможности

датчиков;

уметь: использовать циклы и ветвления для реализации системы принятия решений; решать задачу «Лабиринт».

#### Модуль 4. Реализация алгоритмов движения робота

В результате изучения данного модуля учащиеся должны:

знать: условный оператор if/else; цикл while; понятие шага цикла;

уметь: применять на практике циклы и ветвления; использовать циклы и ветвления для решения математических задач; использовать циклы для объезда повторяющихся траекторий.

#### Модуль 5. Творческий проект

При выполнении творческих проектных заданий учащиеся будут разрабатывать свои собственные программы. Проектные занятия могут проводиться учителем начальных классов, учителем технологии или учителем информатики.

Перечень используемого оборудования и материалов: рабочее место для работы с компьютером; компьютер с ОС Windows и выходом в Интернет; рабочая тетрадь ученика.

#### Модуль 6. Дальнейшее развитие

При выполнении задач учащиеся будут разрабатывать свои собственные программы. Проектные занятия могут проводиться учителем начальных классов, учителем технологии или учителем информатики.

Перечень используемого оборудования и материалов: рабочее место для работы с компьютером; компьютер с ОС Windows и выходом в Интернет; рабочая тетрадь ученика

## РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 2.1. Календарный учебный график

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2024	36	72	2 академических часа в неделю. 1 раз - 2 часа (академический час – 45 мин.)

### 2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Занятия проходят в помещении с оптимальными условиями, отвечающими требованиям СанПиН, на базе Центра цифрового образования детей «IT-куб».

Для реализации учебных занятий используется следующее оборудование и материалы:

Оборудование и расходные материалы:

компьютеры и ноутбуки на каждого обучающегося и преподавателя;

принтер;

интерактивная панель;

бумага писчая;

шариковые ручки;

Информационное обеспечение:

операционная система Linux.

Методическое обеспечение:

варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО;

инструкции по настройке оборудования;

учебная и техническая литература;

набор цифровых образовательных ресурсов – дидактические материалы, интерактивные тесты, анимационные плакаты.

Кадровое обеспечение:

Программа реализуется педагогом образования с высшим образованием.

### 2.3 Формы аттестации обучающихся

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде:

*Входящий контроль* осуществляется при комплектовании группы в начале учебного года.

Цель – определить исходный уровень знаний обучающихся, определить формы и методы работы с обучающимися.

Форма контроля: тестирование.

*Текущий контроль* осуществляется после изучения отдельных тем, раздела программы. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения практических работ, поиску и отбору необходимого материала, умению работать с различными источниками информации. Анализируются положительные и отрицательные стороны работы, корректируются недостатки

Контроль знаний осуществляется с помощью заданий педагога; взаимоконтроля, самоконтроля и др. Они активизируют, стимулируют работу обучающихся, позволяют более полно проявлять полученные знания, умения, навыки.

*Итоговая аттестация* осуществляется в конце I полугодия учебного года. Форма контроля: тестирование, защита проекта.

Проект является одним из видов самостоятельной работы, предусмотренной в ходе обучения по программе. Педагог-наставник оказывает консультационную помощь в выполнении проекта.

Индивидуальный (групповой) проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог-наставник, администрация учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Компонентами оценки индивидуального (группового) проекта являются (по мере убывания значимости): качество индивидуального проекта, отзыв руководителя проекта, уровень презентации и защиты проекта. Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

Оценочные материалы

В программу входят разнообразные оценочные материалы, в зависимости от темы занятия (Приложение).

Организация образовательного процесса в данной программе происходит в очной форме обучения, с возможностью применения дистанционных технологий, и групповой форме.

При реализации программы используются различные методы обучения:

объяснительно-иллюстративный (предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);

проблемный (постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения

обучающимися);

репродуктивный (воспроизводство знаний и способов деятельности по аналогу);

поисковый (самостоятельное решение проблем);

метод проблемного изложения (постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении);

метод проектов (технология организации образовательных ситуаций, в которых обучающийся ставит и решает собственные задачи).

Для оценки результативности обучения и воспитания регулярно используются разнообразные методы: наблюдение за деятельностью; метод экспертной оценки преподавателем, мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха. Данные методы используются при анализе деятельности обучающихся, при организации текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

Перечисленные выше методы обучения используются в комплексе, в зависимости от поставленных целей и задач.

## 2.4 Методические материалы

### Формы организации учебного занятия по программе

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля:

- беседа;
- лекция;
- мастер-класс;
- практическое занятие;
- защита проектов;
- конкурс;
- викторина;
- диспут;
- круглый стол;

Некоторые формы проведения занятий могут объединять несколько учебных группы или весь состав объединения, например, экскурсия, викторина, конкурс и т. д.

В данной программе применяются следующие педагогические технологии:

- технология индивидуализации обучения;
- технология группового обучения;
- технология коллективного взаимообучения;
- технология дифференцированного обучения;
- технология разноуровневого обучения;
- технология проблемного обучения;
- технология развивающего обучения;
- технология дистанционного обучения;
- технология игровой деятельности;
- коммуникативная технология обучения;
- технология коллективной творческой деятельности;
- технология решения изобретательских задач;
- здоровье-сберегающая технология.

Методическое обеспечение учебного процесса включает разработку преподавателем методических пособий, вариантов демонстрационных программ и справочного материала.

## 2.5 Информационные ресурсы и литература

### Нормативно-правовые документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» N 273-ФЗ
2. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. № 196) Порядка организации и осуществления образовательной деятельности подополнительным общеобразовательным программам
3. Концепцией развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2030 года;
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.4.3172-14»
5. Письмо Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки Минобрнауки России от 11.12.2006г №06-1844 // Примерные требования к программам дополнительного образования детей.

### Литература для педагога:

1. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.: МПСИ, 2006.- 312с.
2. Богуславский А.А. Образовательная система КОМПАС 3D LT.
3. Богуславский А.А. Программно-методический комплекс № 6. Школьная система автоматизированного проектирования. Пособие для учителя // Москва, КУДИЦ, 1995г
4. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.
5. Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д.Божович. - М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. - 512с.
6. Потемкин А. Инженерная графика. Просто и доступно. Издательство «Лори», 2000г. Москва - 491с.
7. Потемкин А. Трёхмерное твердотельное моделирование. - М: Компьютер Пресс, 2002-296с.ил
8. Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №6(164) 2013. -С.34-36.
9. Пясталова И.Н. Использование проектной технологии во внеурочной деятельности У «Дополнительное образование и воспитание» №6(152) 2012. - С.14-.
10. Третьяк, Т. М. Фарафонов А. А в «Пространственное моделирование и проектирование в программной среде Компас 3D LT-М.: СОЛОН- ПРЕСС, 2004 г., 120 с. (Серия «библиотека студента и школьника»)
11. Хромова Н.П. Формы проведения занятий в учреждениях ДОД деятельность //
12. «Дополнительное образование и воспитание» №9 (167) 2013. - С.10-13.
13. <http://www.ascon.ru>. Сайт фирмы АСКОН.
14. <http://edu.ascon.ru/> Методические материалы размещены на сайте «КОМПАС в образовании»
15. [3dtoday.ru](http://3dtoday.ru) - энциклопедия 3D печати

### Литература для обучающихся:

1. <http://edu.ascon.ru/> Методические материалы размещены на сайте «КОМПАС в образовании»
2. <http://www.ascon.ru>. Сайт фирмы АСКОН