

Министерство образования и науки Алтайского края  
Краевое автономное учреждение дополнительного профессионального образования «Алтайский институт цифровых технологий и оценки качества образования имени Олега Ростиславовича Львова»  
(КАУ ДПО «АИЦТиОКО им. О.Р. Львова»)  
Центр цифрового образования детей «IT-куб»

ПРИНЯТА  
методическим советом  
ЦЦОД «IT-куб» г. Барнаул  
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.



УТВЕРЖДЕНА  
Приказом от «05» 09.2023 г. № 67

Директор КАУ ДПО «АИЦТиОКО  
им. О.Р. Львова»

М.А. Рязанов

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА

**технической направленности**

«Робототехника. Разработка прототипов 1»

Срок освоения программы: 1 год

Возраст обучающихся: 15-17 лет

Составители:

Луценко Иван Сергеевич,  
педагог дополнительного образования  
Карзакова Ольга Владимировна,  
методист и педагог дополнительного  
образования

Барнаул 2023



## Раздел №1

# КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ: ОБЪЕМ, СОДЕРЖАНИЕ, ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа соответствует основному законодательству, регламентирующему реализацию дополнительных образовательных программ, а именно:

Федеральному закону РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273);

Указу Президента РФ от 7 мая 2012 г. № 599 "О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки";

Федеральной целевой программе развития образования на 2016 - 2020 годы» (от 29 декабря 2014 г. № 2765-р);

Стратегии развития воспитания в РФ (2015–2025) (утв. Распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);

Концепции развития дополнительного образования детей (от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);

Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Минобрнауки РФ от 09.11.2018 г. N 196);

Постановлению Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";

Письму Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе с Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы));

Письму Минобрнауки России от 25.07.2016 № 09-1790 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Рекомендациями по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»);

Приказу Администрации Алтайского края №535 от 2015 г. «Об утверждении методических рекомендаций по разработке дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ».

### **Актуальность программы.**

Образовательная робототехника – это инструмент, закладывающий прочные основы системного мышления, интеграция информатики, математики, физики, черчения, технологии, естественных наук с научно-техническим творчеством. Внедрение технологий образовательной робототехники в учебный процесс



способствует формированию личностных, регулятивных, коммуникативных и, без сомнения, познавательных универсальных учебных действий, являющихся важной составляющей ФГОС. Занятия робототехникой дают хороший задел на будущее, вызывают у ребят интерес к научно-техническому творчеству. Заметно способствуют целенаправленному выбору профессии инженерной направленности. Согласно национальной образовательной инициативе «Наша новая школа» образование должно соответствовать целям опережающего развития, другими словами, обеспечивать изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, ориентироваться как на знаниевый, так и деятельностный аспекты. Образовательная робототехника в полной мере реализует эти задачи. Программируемый робот как новое средство обучения может улучшить качество образовательного процесса, повысить интерес обучающихся к обучению в целом и к отдельным предметам, тесно связанным с робототехникой

Знания и умения, приобретённые в результате освоения курса, могут быть использованы обучающимися не только при сдаче экзаменов, но и при участии в олимпиадах по программированию, при решении задач по физике, химии, биологии, лингвистике и другим наукам, а также они являются фундаментом для дальнейшего совершенствования мастерства программирования.

**Направленность программы.** Разработанная программа имеет техническую направленность.

**Отличительной особенностью** программы является корреляция типовых задач, рассматриваемых в курсе, с заданиями, предложенными в экзаменационных контрольно-измерительных материалах по информатике. Но в то же время набор рассматриваемых задач не ограничивается пулом задач государственного экзамена.

**Уровень освоения программы.** Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника. Разработка прототипов 1» имеет модульную структуру, которая включает в себя очные модули, дополняющие друг друга на базовом уровне обучения и позволяющие учащимся строить индивидуальную траекторию в условиях насыщенного учебного графика.

**Адресат программы** - дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа ориентирована на детей 6-11 классов.

**Форма обучения:** очная для жителей барнаульской городской агломерации.

**Численность обучающихся в группе:** до 12 человек.

**Общий объём программы:** 144 часа

**Срок освоения всей программы:** 1 год

**Режим занятий:**

по 2 академических часа 2 раза в неделю. Занятия в форме лекционных и практических занятий, объединённых в тематические кейсы. 1 академический час – 40 минут, с перерывом между часами – 10 минут

**Уровень начальной подготовки:** Для освоения программ первого года обучения особой подготовки не требуется, однако полезным может быть знание основ алгоритмизации и начального программирования, а возможно и



программирования на любом из языков, изучаемых детьми в школе, а также владение основными навыками работы на ПК.

#### **Формы работы.**

Программа предполагает следующие формы работы: комбинированные, сочетающие в себе элементы теории и практики; занятие в форме мозгового штурма; проектные работы.

#### **Особенности организации образовательного процесса**

Программа является практико-ориентированной. На практические занятия отведено до 80% учебного времени.

### **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Целью курса** формирование у детей знаний, умений и навыков по конструированию и программированию роботов и робототехнических систем.

#### **Задачи курса:**

- Развивать первоначальные представления о механике, основных узлах и компонентах типовых механизмов.
- Развивать основы пространственного, логического и алгоритмического мышления.
- Формировать элементы самостоятельной интеллектуальной и продуктивной деятельности на основе овладения несложными методами познания окружающего мира и моделирования.
- Формировать систему универсальных учебных действий, позволяющих учащимся ориентироваться в различных предметных областях знаний и усиливающих мотивацию к обучению; вести поиск информации, фиксировать её разными способами и работать с ней; развивать коммуникативные способности, формировать критичность мышления.
- Осваивать навыки самоконтроля и самооценки.
- Развивать творческие способности.
- Расширять кругозор обучающихся в области программирования.

### **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫЙ ПЛАН (ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)**

№ п/п	Наименование ДО(О)П/разделов, (модулей)	Всего часов	Количество часов		Формы контроля
			теория	практика	
1.	Разработка прототипов 1 Базовый уровень	144	37	107	Итоговый контроль (тестовая работа)

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**



*Личностные и метапредметные результаты:*

*К личностным результатам* можно отнести следующие:

- способность осознавать и оценивать свои мысли, действия и выражать их в речи;
- соотносить результат действия с поставленной целью;
- способность к организации самостоятельной учебной деятельности;
- адекватное понимание причин успешности или не успешности учебной деятельности;
- готовность целенаправленно использовать знания, умения и навыки в учебной деятельности и в повседневной жизни;
- внутренняя позиция школьника на уровне понимания необходимости учения, выраженного в преобладании учебно-познавательных мотивов;
- формирование личностных качеств как любознательность, трудолюбие,
- способность к организации своей деятельности и к преодолению трудностей,
- целеустремленность и настойчивость в достижении цели.
- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий с жизненными ситуациями;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с информационными и коммуникационными технологиями.

*К метапредметным результатам* освоения курса относятся, такие как:

- исследование компьютерные модели (исполнителя, редактора, тренажера);
- использование ПК как инструмент для своей учебной деятельности;
- умение логически мыслить при решении задач, предназначенных для конкретного исполнителя;
- самостоятельное исследование, а также применение интуиции и умение делать логические выводы;
- умение работать с информацией, представленной в тетрадях и в компьютерной среде, в парах, группах, а также самостоятельно;
- знание того как выполнять анализ и синтез при изучении учебного материала, компьютерных моделей;
- умение выполнять учебную деятельность на занятии под руководством преподавателя и в малых группах;
- знание основ поиска информации и выделение необходимой информации;
- выполнение выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- знание как строить логические цепи рассуждений.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА**

**Основы САПР (24 ч.).**



Создание базовых эскизов, геометрические привязки, основные и вспомогательные линии. Создание эскизов на объекте. Вспомогательные точки, оси и плоскости построения. Буллевые операции. Построение базовых геометрических фигур через инструменты быстрых примитивов. Понятие модификации и сплайнового моделирования. Элементы объекта: Вершины, ребра, грани, поверхности объекта, их видимость. Улучшенные примитивы. Типы соединений. Создание сложных объектов, установка их параметров. Создание групп объектов, с использованием соединений. Сборка единиц.

**Аддитивные и неаддитивные технологии (16 ч.).**

3D печать. Устройство 3D принтеров. Подготовка файлов к 3D печати. Слайсеры и работа в них. Особенности создания моделей для дальнейшего прототипирования с учетом характеристик принтера. Адаптация готовых моделей к печати.

Станки с ЧПУ. Принцип работы лазерного гравера. ЧПУ фрезер. Подготовка файлов для лазерной и фрезерной обработки.

**Основы электрики и электроники (12 ч.).**

Основные понятия электродинамики. Цепи. Последовательное и параллельное подключение. Закон Ома. Законы Киргхофа.

**Разработка электромеханических прототипов (64 ч.).**

Виды электромеханических устройств. Основные физические законы. Разработка электрической части. Моделирование механической составляющей. Изготовление механической части. Сборка готового прототипа. Роботы как особый класс устройств. Электронная схема робота. Разработка программы для управления. Тестирование сборки. Разработка и изготовление корпуса робота. Сборка и тестирование готового робота.

**Проектная деятельность (28 ч.).**

Понятие проекта. Структура проекта. Оформление проектов. Работа над проектами. Защита проектов

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов	Формы организации учебного процесса	Методы и средства обучения
1	Создание базовых эскизов, геометрические привязки, основные и вспомогательные линии. Создание эскизов на объекте. Вспомогательные точки, оси и плоскости построения. Буллевые операции. Построение базовых геометрических фигур через инструменты быстрых примитивов. Понятие модификации и сплайнового моделирования. Элементы объекта: Вершины, ребра, грани, поверхности объекта, их видимость. Улучшенные примитивы. Типы соединений. Создание сложных объектов, установка их параметров. Создание групп объектов, с использованием соединений. Сборка единиц.	16	лекции, семинары, практические занятия, самостоятельная работа	ПК, проектор, мультимедийная доска
2	Аддитивные и неаддитивные технологии	16	лекции, семинары, практические занятия, самостоятельная работа	ПК, проектор, мультимедийная доска
3	Основы электрики и электроники	12	лекции, семинары, практические занятия, самостоятельная работа	ПК, проектор, мультимедийная доска
4	Разработка электромеханических прототипов	64	лекции, семинары, практические занятия, самостоятельная работа	ПК, проектор, мультимедийная доска
5	Проектная деятельность	28	лекции, семинары, практические занятия, самостоятельная работа	ПК, проектор, мультимедийная доска



## Раздел № 2

# КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, ВКЛЮЧАЮЩИЙ ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Уровень освоения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Сроки проведения аттестации обучающихся	Количество учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год Базовый	15.09	31.05	Декабрь (третья неделя) Май (третья неделя)	36	144	2 р. в неделю по 2 часа

## ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ

Реализуется текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся. Формы текущего контроля включают индивидуальную оценку выполненных заданий, в том числе индивидуальных и групповых. Формы промежуточной аттестации учитывают данные текущего контроля.

На итоговый контроль отведено 2 часа учебного времени в конце учебного года.

Основанием допуска к выполнению итогового задания является положительный результат индивидуального выполнения слушателем контрольных тестов и практических заданий по каждому разделу курса (модуля).

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль, как проверка учебных достижений, теоретических знаний и практических навыков, производится в ходе осуществления образовательной деятельности согласно учебному плану.

Компетентность	Критерии	Индикатор	Баллы
Техническая	Выполнение заданий средствами ПК или без ПК	Самостоятельность в работе	1-3
		Активная позиция при выполнении задания	3-5
Работа в команде	Ответственность	Пассивен	0
		Выполняет отведенную ему роль в команде	1-3
		Инициативен	4-5

*Для оценки деятельности учащихся используются следующие способы:*

1. Наблюдение за учащимися в процессе их индивидуальной и групповой работы.



2. Просмотр ученических работ.
3. Оценка степени участия каждого в обсуждениях и в других видах коллективной деятельности.

Итоговая оценка развития личностных качеств обучающегося производится по трём уровням:

- «высокий» (от 12 до 15 баллов): положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;
- «средний» (от 7 до 11 баллов): изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;
- «низкий» (от 0 до 6 баллов.): изменения не замечены.

Освоившими программу являются те обучающиеся, которые набрали более 6 баллов.

### **Методические материалы**

Методическое обеспечение программы всех модулей включает кейсы, раздаточный материал, необходимый для проведения практических работ.

## **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **Материально-техническое обеспечение:**

#### *Оборудование:*

- Компьютерный класс (12 ученических ПК + 1 учительский ПК) с выходом в сеть Интернет
- Маркерная доска
- Проекционное оборудование.
- Принтер
- вспомогательное оборудование и устройства, предназначенные для обеспечения эксплуатации учебной техники, удобства применения наглядных средств обучения, эффективной организации проектной деятельности, в т. ч. принтер, сканер.

#### *Компьютеры:*

- Не менее 4 ГБ оперативной памяти.
- Процессор с тактовой частотой не менее 2,0 ГГц.
- Диагональ мониторов не менее 13 дюймов.
- Интернет не медленнее 10 Мбит/с.

#### *Программное обеспечение:*

- Операционная система Windows
- КОМПАС 3D V12



Для успешной реализации программы необходимо соблюдать следующие условия:

- обязательное посещение занятий, дополняемых разнообразными формами работы с обучающимися;
- использование наглядности, технических средств и тренировочного оборудования при организации мероприятий по формированию навыков конструирования, моделирования и программирования;
- соблюдение санитарно-гигиенических норм и правил безопасности труда при работе с робототехническими средствами в соответствии с планом проведения занятий;
- соблюдение санитарно-гигиенических норм и правил здоровьесбережения при организации работы с детьми в соответствии с планом воспитательной работы;
- привлечение родителей для участия в жизни творческого объединения.

**Санитарно-гигиенические требования.** Проведение занятий в помещении, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам: хорошее освещение, периодическое проветривание, допустимая температура воздуха, и т.д.

**Информационное обеспечение:** Интернет-источники. учебные материалы которые расположены по адресу <http://digital.edu22.info/course/view.php?id=1692>.

**Кадровое обеспечение.** По данной программе может работать педагог дополнительного образования со средне-специальным техническим или высшим профессиональным педагогическим или техническим образованием, постоянно повышающий свой профессиональный уровень.

## ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

### *Работа по созданию и развитию коллектива*

Форма работы как с родителями, так и с детьми выбрана форма сотрудничества - наиболее эффективная, исходя из собственного опыта. Она ставит всех участников образовательного действия на уровень, где все объединены одной целью и нацелены на результат. Партнерские отношения позволяют добиться максимально хороших результатов в реализации проектов.

### *Работа с родителями*

Форм работы с родителями множество и выбор их зависит от желания педагога и потребностей родительского коллектива.

1. Родительские собрания проводятся:

- для того чтобы познакомить с предлагаемой программой;
- для обсуждения подготовки и проведения предстоящих мероприятий;
- для обсуждения проблем и успеха дальнейшего развития детского коллектива.



2. Индивидуальные консультации необходимы для того, чтобы помочь родителям найти индивидуальный подход к своему ребенку, помочь выстроить траекторию дальнейшего развития и обучения, исходя из потребностей и возможностей самого учащегося.

3. Совместные мероприятия учащихся и родителей проводятся с целью приобщить родителей к интересам учащихся, с целью проведения полезного и содержательного досуга.

№ п/п	Наименование мероприятий	Сроки проведения	Место проведения
1.	Фестиваль «День знаний»	Сентябрь	ЦЦДО «IT-куб» г. Барнаула
2.	Инструктаж по охране труда по правилам безопасного поведения на дорогах и на транспорте; инструктаж по охране труда (вводный) инструктаж по электробезопасности; инструктаж по пожарной безопасности;	Сентябрь	ЦЦДО «IT-куб» г. Барнаула
3.	День матери (открытые уроки для родителей), День народного единства «В дружбе - сила!».	Ноябрь	ЦЦДО «IT-куб» г. Барнаула
4.	Инструктаж по пожарной безопасности; инструктаж по безопасности во время Новогодних праздников	Декабрь	ЦЦДО «IT-куб» г. Барнаула
5.	Конкурсно-игровая программа, посвященная дате: День Конституции РФ, День Информатика РФ, Новый год, Международный день 8 Марта, День космонавтики, День Победы	Декабрь-май	ЦЦДО «IT-куб» г. Барнаула
6.	Профилактические беседы на темы охраны здоровья детей	В течение года	ЦЦДО «IT-куб» г. Барнаула



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### *Методические учебные пособия:*

1. ФГОС. Примерные программы по информатике для основной и старшей школы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
2. Н. Б. Культин. С/PYTHON. С-Пб.: «БХВ-Петербург», 2012
3. М. Лутц. Изучаем Питон. Санкт-Петербург: Символ, 2011
4. С. М. Окулов. Основы программирования. М.: Бином. Лаборатория Знаний, 2006
5. К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. «Информатика», углубленный уровень. М.: Бином. Лаборатория Знаний, 2014.
6. Задачи по программированию. Под ред. С. М. Окулова, М.: Бином. Лаборатория Знаний, 2006.
7. КОМПАС-ГРАФИК. Практическое руководство. Акционерное общество АСКОН. 2002г.
8. КОМПАС -3D. Практическое руководство. Акционерное общество АСКОН. 2002г.
9. КОМПАС 3D LT V7 .Трехмерное моделирование. Практическое руководство 2004г.
10. КОМПАС 3D LT: учимся моделировать и проектировать на компьютере  
Разработчик — А.А. Богуславский, И.Ю. Щеглова, Коломенский государственный педагогический институт.
11. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Компьютерная графика»  
Разработчик — Ю.В. Горельская, Е.А. Садовская, Оренбургский государственный университет
12. Черчение и моделирование на компьютере, КОМПАС 3D LT  
Материал будет полезен преподавателям «Черчения», «Технологии», педагогам дополнительного образования, руководителям кружков по моделированию.  
Разработчик — Учитель МОУ «Гатчинская СОШ № 9 с углублённым изучением отдельных предметов»; методист ГРМО Уханёва Вера Андреевна

### *Дополнительная литература*

1. Задачник-практикум по информатике: Учебное пособие для средней школы/Под ред. И. Г. Семакина, Е. К. Хеннера. — М.: БИНОМ. Лаборатория, 2014
2. Марк Лутц, Python. Карманный справочник. — Вильямс, 2015
3. А.А.Богуславский, Т.М. Третьяк, А.А.Фарафонов. КОМПАС 3D v.5.11-8.0  
Практикум для начинающих— М.:СОЛОН-ПРЕСС, 2006 г. (серия «Элективный курс \*Профильное обучение»)
4. Азбука КОМПАС 3D V15. ЗАО АСКОН. 2014 год. 492 с.
5. Анатолий Герасимов. Самоучитель. КОМПАС 3D V12. - БХВ-Петербург. 2011 год. 464с.



6. Информатика : Кн. для учителя: Метод. Рекомендации к учеб. 10-11 кл./ А.Г. Гейн, Н.А. Юнерман – М.: Просвещение, 2001 – 207с.
7. КОМПАС-ГРАФИК. Практическое руководство. Акционерное общество АСКОН. 2002г.
8. КОМПАС -3D. Практическое руководство. Акционерное общество АСКОН. 2002г.
9. КОМПАС 3D LT V7 .Трехмерное моделирование. Практическое руководство 2004г.
- 10.Потемкин А.Твердотельное моделирование в системе КОМПАС 3D. – С-П: БХВ-Петербург 2004г.

*Сетевые образовательные ресурсы:*

1. Электронное приложение к учебникам К. Ю. Полякова Информатика и ИКТ. Базовый уровень. (10-11 кл.) набор цифровых ресурсов из единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (дидактические материалы, интерактивные тесты, анимационные плакаты.) (<http://school-collection.edu.ru>).
2. Сервис PythonTutor, позволяющий визуализировать исполнение кода на языке Python (<http://pythontutor.com> )
3. Всероссийский портал «Дистанционная подготовка по информатике» (<http://informatics.mccme.ru>)
4. Федеральный портал Единая коллекция образовательных ресурсов (<http://schoolcollection.edu.ru> )
5. Официальная документация языка Python - URL: <http://docs.python.org>)
6. Python 3 для начинающих- URL: <https://pythonworld.ru/>
7. Материалы и презентации к урокам в LMS Яндекс.Лицея.
8. Сайт [pythontutor.ru](http://pythontutor.ru) — «Питонтьютор».
9. Видеоуроки КОМПАС 3D - URL: <http://www.kompasvideo.ru/lessons/>
10. Методические материалы размещены на сайте «КОМПАС в образовании» - URL: <http://kompas-edu.ru>
11. Сайт фирмы АСКОН - URL: <http://www.ascon.ru>