

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. Барнаула
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. Старт 2»

Срок освоения программы: 1 год
Возраст обучающихся: 9-12 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» 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 2-4 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: 2 академических часа 2 раза в неделю на базовом уровне. 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 программы крайне желательным является освоение вводного уровня или соответствующие этому уровню знания.

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. | Робототехника. Старт 2. Базовый уровень | 144 | 37 | 107 | Итоговый контроль (тестовая работа) |

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные, предметные и метапредметные результаты:

К личностным результатам можно отнести следующие:

- Овладение начальными навыками адаптации в динамично изменяющемся и развивающемся мире.
- Развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.
- Формирование установки на безопасный, здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

К метапредметным результатам освоения курса относятся:

- овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств её осуществления;
- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха;
- освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии;
- овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинноследственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям;
- готовность слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать своё мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;
- определение общей цели и путей её достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих;
- овладение начальными сведениями о сущности и особенностях объектов, процессов и явлений действительности (природных, социальных, культурных, технических и др.) в соответствии с содержанием конкретного учебного предмета;
- овладение базовыми предметными и межпредметными понятиями, отражающими существенные связи и отношения между объектами и процессами;

- умение работать в материальной и информационной среде начального общего образования (в том числе с учебными моделями) в соответствии с содержанием конкретного учебного предмета.

Метапредметные результаты являются ключевыми в курсе робототехники. Их достижение осуществляется за счёт формирования универсальных учебных действий, относящихся ко всем группам.

Кроме того, освоение программы начального курса робототехники должно позволить достигнуть таких *предметных результатов*, как:

- знание основных принципов механической передачи движения;
- понимать влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и здоровье;
- область применения и назначение инструментов, различных машин, технических устройств;
- умение работать по предложенным инструкциям;
- умение творчески подходить к решению задач, связанных с моделированием, или задач инженерного, творческого характера;
- умение довести решение задачи до работающей модели;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Кроме того, опираясь на инструментарий, предложенный платформой WeDo 2.0, ученики получают возможность:

- развить творческое мышление при создании действующих моделей;
- развить словарный запас и навыки общения при объяснении работы модели;
- формирования навыков проведения экспериментального исследования, оценки (измерения) влияния отдельных факторов;
- развить навыки проведения систематических наблюдений и измерений;
- сформировать навыки написания и воспроизведения сценария с использованием модели для наглядности и драматургического эффекта;
- развить мелкую мускулатуру пальцев и моторику кисти.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Кибергигиена (2 ч.).

Техника безопасности в компьютерном классе.

Как правильно сидеть за компьютером.

Приватность в цифровом мире: основы информационной безопасности, защита персональных данных.

Конструирование роботов. (32 ч.)

Правила поведения при работе с конструкторами.

Правила работы с конструктором Lego.

Основные детали конструктора Lego. Спецификация конструктора. Приёмы сборки моделей. Контурное конструирование. Мозаики из ЛЕГО. Тематические игры. Анализ образцов. Повторение основ работы в среде WeDo 2.0. Знакомство с библиотекой шаблонов конструктора.

Сбор моделей. Работа с использованием инструкций и различных способов информации.

Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы. Знакомство с датчиками.

Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация.

Основы алгоритмизации и программирования в среде Scratch (36 ч.).

Алгоритм. Координаты. Алгоритмическая разработка листинга программы. Соединение команд. Шаги. Цикл «повторить X раз». Повторение циклов. Интерфейс Scratch. Повороты спрайтов. Разработка базовых спрайтов для 16 игр. Формирование базовых скриптов. Синхронизация работы скриптов для разных спрайтов. Условия. Цикл с условием. Координаты. Создание интерфейса игры. Команда «плыть в точку». Команда «сказать», ввод-вывод. Команда ждать ДО, сравнение координат, «истина ложь». Движение через изменение координат. Команды «изменить X/Y».

Занимательная механика (32 ч.)

Передача вращательного движения. Виды передач. Ременная передача вращательного движения. Зубчатая передача вращательного движения. Основные характеристики зубчатых передач. Моделирование и исследование передач различного типа. Системы из нескольких зубчатых передач. Моделирование и исследование систем передач в механизмах. Передача вращательного движения под разными углами к оси вращения. Преобразование видов движения. Зубчато-реечная и червячная передачи. Транспортировка грузов. Простые механизмы - наклонная плоскость, клин и винт.

Программирование роботов (32 ч.)

Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, закливание программы. Знакомство с датчиками.

Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий). Гироскоп.

Индивидуальные проекты (10ч.)

Конструирование модели по индивидуальной разработке, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей.

| № п/п | Наименование проекта | Сроки выполнения | Исполнитель | Статус |
|-------|---------------------------------|-------------------------|--------------|------------------------|
| 1 | Система управления освещением | 10.01.2024 - 15.01.2024 | Иванов И.И. | Завершено |
| 2 | Система мониторинга температуры | 15.01.2024 - 20.01.2024 | Петров П.П. | В процессе |
| 3 | Система управления движением | 20.01.2024 - 25.01.2024 | Сидоров С.С. | На стадии планирования |

ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

Цель: формирование навыков работы с математическими моделями. Задачи: изучение методов математического моделирования, применение методов моделирования к решению практических задач.

Содержание: основы математического моделирования, методы решения задач, применение методов моделирования к решению практических задач.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Цель: оценка качества выполнения работ. Задачи: оценка качества выполнения работ, оценка качества выполнения работ.

| № п/п | Наименование работы | Сроки выполнения | Исполнитель | Статус |
|-------|--|-------------------------|--------------|------------------------|
| 1 | Математическая модель системы управления | 10.01.2024 - 15.01.2024 | Иванов И.И. | Завершено |
| 2 | Математическая модель системы мониторинга | 15.01.2024 - 20.01.2024 | Петров П.П. | В процессе |
| 3 | Математическая модель системы управления движением | 20.01.2024 - 25.01.2024 | Сидоров С.С. | На стадии планирования |

Цель: оценка качества выполнения работ. Задачи: оценка качества выполнения работ, оценка качества выполнения работ.

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 |
|------------------------------|----------------------|-------------------------|--|---------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Старт 2. 2 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
- LEGO WeDO 2.0

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
- LEGO Education

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 — «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>