

Министерство образования, науки и молодежной политики
Нижегородской области

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический
университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор –
проректор по учебной работе
Е.Г. Ивашкин

«01» 09 _____ 2022 г.

ДНК

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа
«Робототехника»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 16-17 лет

Длительность: 72 часа

Авторы: Бадугин Дмитрий Анатольевич,
старший преподаватель

Нижний Новгород, 2022

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

1	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа по робототехнике
2	Авторы программы	Бадугин Дмитрий Анатольевич, старший преподаватель
3	Название образовательной организации	ФГБОУ ВО «НГТУ им. Р. Е. Алексеева», структурное подразделение дом научной коллаборации «ДНК» Нижний Новгород
4	Адрес организации	г. Н. Новгород, Казанское шоссе, д. 12, корпус 6
5	Форма проведения	Групповые занятия
6	Вид программы по уровню усвоения содержания программы	Развивающая, практико-деятельностная, проектная. Линия 0 – Вводный модуль Линия 1 – Базовый модуль
7	Цель программы	Обучение учащихся учебных заведений основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.
8	Специализация программы	Автоматика и робототехника
9	Направленность программы	Техническая
10	Соответствие программы Стратегическому проекту НГТУ	СП 3 «Кибербезопасные устройства и технологии электроэнергетических систем» СП 4 Технологии проектирования высокоавтоматизированных наземных и водных транспортных средств
11	Сроки реализации	Вводный модуль – 36 часов Базовый модуль – 36 часов
12	География участников программы	г. Нижний Новгород
13	Условия участия в программе	Обучающиеся 16-17 лет
14	Условия размещения участников программы	Оборудованная лаборатория детского центра «ДНК», лаборатории института ИНЭЛ НГТУ им. Р.Е. Алексеева
	Ожидаемый результат	В процессе освоения программы, обучающиеся приобретут знания об устройстве различных плат Arduino и их аналогов. Изучат устройство, принципы работы и варианты применения датчиков и приводных механизмов. Научатся программировать своих роботов в среде Arduino IDE и решать поставленные задачи автоматизации. В ходе занятий обучающиеся будут вовле-

		чены в проектную деятельность, которая позволит им в малых группах разрабатывать и представлять проекты, научатся обосновывать свою точку зрения и решать исследовательские задачи.
--	--	---

Содержание

1. Пояснительная записка.....	5
2. Учебно-тематический план.....	13
3. Содержание учебно-тематического плана	17
4. Учебно-методическое обеспечение программы.....	22
5. Материально-техническое обеспечение	32
Список рекомендуемой литературы.....	33
Приложения	36

1. Пояснительная записка

Нормативно-правовая база формирования ОП приведена в Приложении 1.

Главным секретом будущего роста производительности труда некоторые источники считают роботов. Другие лелеют надежду освобождения человека от монотонного, рутинного труда, не приносящего удовлетворения и напряжения всех творческих, созидательных сил. Третьи надеются через создание искусственного интеллекта постичь природу самого человека и его главного орудия – мозга. Так или иначе, одной из задач современного образования является не сколько адаптация становящегося молодого человека к реалиям нашей жизни, но сколько формирование правильного отношения к быстро шагающему техническому прогрессу. Еще более чем 80 лет назад выдающийся русский ученый Вернадский призывал со вниманием отнестись к этической стороне науки и соизмерять каждый свой шаг к техническому совершенствованию с ростом видения все возрастающих потребностей человечества и возможных последствий от неверного применения научных открытий.

Данная программа нацелена на формирование навыков применения средств робототехники и технологий автоматизации в повседневной жизни, в учебной/проектной деятельности, при дальнейшем освоении профессий, востребованных на рынке труда.

Основное назначение программы состоит в ранней профессиональной ориентации школьников, выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

В реализации Стратегических проектов вуза СП 4 «Технологии проектирования высокоавтоматизированных наземных и водных транспортных средств» программа дополнительного образования по робототехнике способствует приобретению навыков и компетенций, необходимых для создания полуавтоматических и автоматических систем, применяемых для обеспечения работы технических объектов и подготовки кадров для работы в стандартных или чрезвычайных ситуациях.

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время одной из задач современного образования является содействие воспитанию нового поколения, отвечающего по своему уровню развития и образу жизни условиям общества будущего, в котором важное место займут робототехника и автоматизация машинных процессов. Для этого обучающимся предлагается осваивать навыки конструирования робототехнических систем, осваивать методы их программирования, отладки и внедрения в технологический процесс.

Новизна программы заключается в том, что касается вопросов освоения базовых принципов робототехники, обучение имеет ярко выраженный практический характер, в основе методики обучения лежат игровой и проектный методы.

Содержание и материал образовательной программы организован по принципу дифференциации в соответствии со следующими уровнями сложности:

«Вводный модуль». Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы, развитие мотивации к определенному виду деятельности.

Во вводном модуле программы ребята приобретут основные навыки сборки роботов с использованием элементов Arduino. Научатся связываться со своими роботами с помощью интерфейсов связи. Изучат упрощенный язык программирования. Создадут роботов для решения типовых задач предусмотренных программой.

Программа «Базового модуля» предусматривает решение более сложных задач направленных на изучение более сложных алгоритмов в программной среде Arduino IDE и освоения более сложной элементной базы.

Одной из форм работы является работа в команде. Команда разрабатывает различные проекты, которые в дальнейшем используются для участия в различных выставках, форумах и соревнованиях по робототехнике.

Педагогическая целесообразность заключается в предоставлении школьнику спектра технических возможностей по реализации его интересов и способностей в робототехнике, создания самостоятельных творческих работ, формировании информационной культуры, обеспечении интегрированного подхода в изучении традиционных учебных предметов, формировании мотивации детей и подростков к изучению и использованию принципов робототехники с последующим выбором профессии.

Реализация программы позволяет школьникам:

- ориентироваться в меняющихся жизненных ситуациях, самостоятельно приобретая необходимые знания, применяя их на практике;
- самостоятельно критически мыслить, видеть возникающие проблемы и искать пути рационального их решения, используя современные технологии, четко осознавать, где и каким образом могут быть применены их знания, быть способными генерировать новые идеи, творчески мыслить;
- грамотно работать с информацией (собирать необходимые для решения определенной проблемы факты, анализировать их, делать необходимые обобщения, сопоставления с аналогичными вариантами решения проблем, делать аргументированные выводы, применять полученный опыт для выявления и решения новых проблем);
- быть коммуникабельными, контактными в различных социальных группах при выполнении проектов, уметь работать сообща в различных областях, в различных ситуациях, выходя из любых конфликтных ситуаций;
- самостоятельно работать над развитием собственных нравственных ценностей, интеллекта, культурного уровня.

Цель программы: обучение учащихся учебных заведений основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Задачи

Обучающие:

- Познакомить с увлекательным миром робототехники.
- Помочь овладеть навыками и приемами конструирования.
- Научить основам алгоритмизации и программирования.
- Научить применять робототехнику для решения реальных проблем и задач.
- Привить обучающимся технический образ мышления.

Развивающие:

- Развивать познавательные способности обучающегося, память, внимание, пространственное мышление, эстетическое мировоззрение.
- Сформировать у обучающихся навыки творческого подхода к поставленной задаче, командной работе и публичных выступлений.
- Развивать логическое и алгоритмическое мышление.

Воспитательные:

- Воспитывать усидчивость, умение преодолевать трудности.
- Сформировать информационную культуру.
- Сформировать потребность в дополнительной информации.
- Сформировать коммуникативные умения.
- Развивать мотивацию личности к познанию.
- Сформировать нравственные качества личности и культуру поведения в обществе.

Категория обучающихся (адресат программы):

- программа рассчитана на обучающихся в возрасте 16 – 17 лет;
- при наборе в группы принимаются все желающие;

Сроки реализации программы:

- вводный модуль – 36 часов;
- базовый модуль – 36 часов.

Режим занятий: 1 раза в неделю 2 академических часа.

Формы организации образовательного процесса: групповая.

В процессе реализации программы предусмотрена возможность формирования индивидуальной траектории обучения в зависимости от степени освоения программы, потенциала обучающегося, возможности и мотивированности к углубленному освоению предметной области и способности к проектной работе. Индивидуальная траектория может охватывать учащихся в составе мини-группы. Решение о переходе к более продвинутому уровню программы, индивидуальной траектории и проектной работе принимается преподавателем на основании результатов промежуточного контроля¹.

Прогнозируемые результаты:

Личностные результаты

- способность ориентироваться в большом разнообразии технических средств;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств, весьма важных в проектной деятельности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты направлены на формирование регулятивных, познавательных и коммуникативных учебных действий.

Регулятивные универсальные учебные действия проявляются в способности:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умение ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку своей деятельности;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата;
- решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- проявлять познавательную инициативу в проектом сотрудничестве;
- оценивать получающийся проектный продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Сформированность познавательных универсальных учебных действий проявляется в умениях:

- осуществлять поиск информации в информационной среде;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи

Критерием формирования коммуникативных универсальных учебных действий являются умения:

- аргументировать свою точку зрения; признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с наставником и сверстниками -определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- осуществлять инициативное сотрудничество в создании технической модели;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- использовать монологическую и диалогическую формы речи.

Предметные результаты:

В процессе освоения программы, обучающиеся приобретут знания об устройстве различных плат Arduino и их аналогов. Изучат устройство, принципы работы и варианты применения датчиков и приводных механизмов. Научатся программировать своих роботов и решать поставленные задачи автоматизации. В ходе занятий обучающиеся будут вовлечены в проектную деятельность, которая позволит им в малых группах разрабатывать и представлять проекты, научатся обосновывать свою точку зрения и решать исследовательские задачи.

После прохождения программы обучающиеся получают:

- навыки конструирования различных моделей роботов;
- навыки алгоритмизации и программирования;
- навыки применения основных законов механики;
- навыки анализа инженерных задач;
- навыки калибровки и настройки датчиков и исполнительных механизмов;

Обучающиеся научатся создавать:

- техническую модель робота, оснащённую необходимым количеством датчиков и исполнительных механизмов;
- алгоритм управления, позволяющий реализовать поставленные задачи.

Формы диагностики образовательных результатов:

а) входной контроль (педагогическое наблюдение, опрос);

В результате определяются знания по технике безопасности, интересы ребенка, его ожидания.

б) промежуточная аттестация (опрос на основе полученных знаний на текущий момент времени, анализ сконструированных технических моделей);

Проводится проверка знаний, умений и навыков с участием во внутригрупповых конкурсах, демонстрацией роботом успешного выполнения всех заданий.

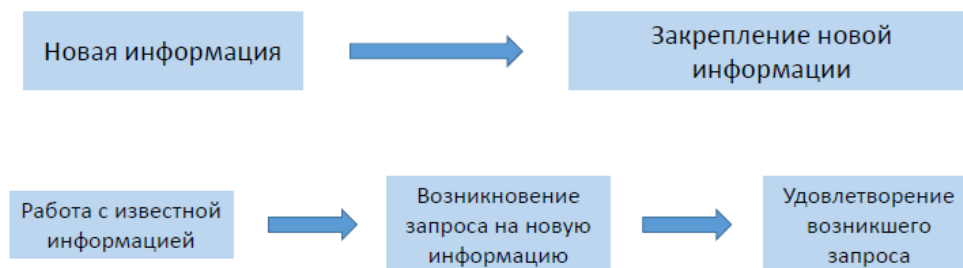
в) итоговая аттестация (опрос на основе полученных знаний - базовый модуль, участие в соревнованиях)

Формы демонстрации результатов обучения: выставка, внутригрупповой конкурс (соревнования).

2. Учебно-тематический план

Вводный модуль

Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы, развитие мотивации к определенному виду деятельности.



Вводный модуль

№	Наименование разделов и тем	Всего	В том числе	
			Теория	Практика
1.	Знакомство с платформой Arduino, изучение их характеристик.	2	2	-
2.	Знакомство со средой программирования Arduino IDE.	2	1	1
3.	Кейс «Управляемая метеостанция».	32	7	25
	3.1. Изучение принципов построения современных метеостанций. Формирование программы работ.	5	2	3
	3.2 Составление принципиальной схемы.	4	1	3
	3.3. Сборка электрической схемы с использованием макетной платы.	3	-	3
	3.4. Создание управляющей программы. Исследование работы датчиков.	4	1	3
	3.5. Создание управляющей программы. Отработка вывода информации на LCD-дисплей.	4	1	3
	3.6. Создание управляющей программы. Знакомство с принципами «интернета вещей». Передача информации по сети Ethernet на веб сервер.	5	2	3

3.7. Отладка написанной программы и доработка.	3	-	3
3.8. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов.	2	-	2
3.9. Демонстрация результатов работы.	2	-	2
ВСЕГО	36	10	26

По окончании «Вводного модуля» по обычной или сложной траектории проводится демонстрация работ, направленная на выявление более восприимчивых к данному виду деятельности обучаемых, которые переводятся (по желанию и с согласия законных представителей) на «Базовый модуль».

Базовый модуль

Программа «Базового модуля» предусматривает углубленное изучение вопросов робототехники, включающих в себя освоение различных видов механических соединений при сборке роботов, различных вариантов алгоритмов для решения той или иной задачи. Работа в модуле обеспечивает организацию коллективного взаимодействия, способствующую развитию навыков общения и социализации обучающихся с использованием знаний и умений, полученных в процессе обучения на этапе «Вводного модуля».

Выбор траектории обучения в «Базовом модуле» предполагает больше степеней свободы и индивидуального образовательного подхода на основе успешности прохождения и освоения материала «Вводного модуля».

Ключевой принцип проектного обучения заключается в ориентации на практическое решение проблем. При этом проблема, на решение которой направлен проект, должна быть подлинной, касающейся реального мира. Так же важная особенность проектного обучения данного модуля – междисциплинарность. Речь идет о междисциплинарном характере проблем, лежащих в основе проектной деятельности и требующих формирования разнопрофильных проектных команд, а также о междисциплинарном характере навыков, необходимых для реализации проекта.

При реализации базового модуля основной формой взаимодействия обучающихся является командная работа по выполнению проекта. Роли участников команды могут отражать специфику их функционала, а также они могут выполнять роль специалиста в области смежных дисциплин при междисциплинарном типе решаемых задач.

1.	Кейс «Робот-гонщик».	18	7	11
	1.1. Изучение принципов построения гоночных машин с использованием электрических машин. Формирование программы работ.	2	1	1
	1.2. Составление принципиальной схемы.	2	1	1
	1.3. Сборка каркаса робота. Закрепление основных деталей.	1	-	1
	1.4. Сборка электрической схемы.	1	-	1
	1.5. Создание управляющей программы. Исследование работы датчиков.	2	1	1
	1.6. Создание управляющей программы. Настройка драйвера управления двигателями. Работа с энкодером.	2	1	1
	1.7. Создание управляющей программы движения по черной линии с использованием одного датчика цвета или двух.	3	2	1
	1.8. Синтез алгоритма прохождения препятствий.	2	1	1
	1.9. Отладка написанной программы и доработка.	1	-	1
	1.10. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов.	1	-	1
	1.11. Демонстрация результатов работы.	1	-	1
2.	Кейс «Робот-манипулятор».	18	7	11
	2.1. Изучение принципов построения современных манипуляторов. Формирование программы работ.	3	2	1

	2.2. Составление принципиальной схемы.	2	1	1
	2.3. Сборка каркаса робота. Закрепление основных деталей.	1	-	1
	2.4. Сборка электрической схемы.	1	-	1
	2.5. Создание управляющей программы. Изучение работы сервоприводов.	2	1	1
	2.6. Создание управляющей программы. Освоение ПО TrackingCamApp для работы с камерой технического зрения. Наладка камеры технического зрения.	2	1	1
	2.7. Создание управляющей программы. Создание программного кода для сопряжения камеры технического зрения и манипулятора.	2	1	1
	2.8. Создание управляющей программы движения манипулятора.	2	1	1
	2.9. Отладка написанной программы и доработка.	1	-	1
	2.10. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов.	1	-	1
	2.11. Демонстрация результатов работы.	1	-	1
	ВСЕГО	36	14	22

3. Содержание учебно-тематического плана

Вводный модуль

№	Темы занятия	Содержание занятий
1.	Знакомство с платформой Arduino., изучение их характеристик (2 ч)	Теория: Введение. Обзор применяемых микросхем. Изучение характеристик микросхем.
2.	Знакомство со средой программирования Arduino IDE (2 ч)	Теория: Знакомство с типами данных, операторами программного языка. Практика: Связь с микроконтроллером. Компиляция программы.
3.	Кейс – «управляемая метеостанция»	
3.1.	Изучение принципов построения современных метеостанций. Формирование программы работ. (5 ч)	Теория: Знакомство с кейсом, постановка проблемы, генерация путей решения. Изучаются различные варианты метеостанций. Подбирается максимально функциональная согласно имеющимся возможностям. Происходит мозговой штурм. Основные этапы: на первом – выдвигаются идеи, на втором – идеи анализируются. Практика: Составление расписания работ.
3.2.	Составление принципиальной схемы (4 ч)	Теория: Описание основных принципов построения принципиальных схем. Знакомство с основными типами УГО (условно-графических элементов). Практика: Синтез принципиальной схемы конкретного электрического устройства.
3.3.	Сборка электрической схемы с использованием макетной платы (3 ч)	Теория: отсутствует Практика: Сборка схемы с использованием различного вспомогательного оборудования.
3.4.	Создание управляющей программы. Исследование работы датчиков (4 ч)	Теория: Описание работы используемых датчиков. Практика: поиск библиотек и создание на их основе алгоритмов для получения информации от датчиков.
3.5.	Создание управляющей программы. Отработка вывода информации на LCD-дисплей (4 ч)	Теория: описание работы LCD-дисплея. Практика: поиск соответствующей библиотеки и создание на ее основе алгоритма для организации вывода информации.

3.6.	Создание управляющей программы. Знакомство с принципами «интернета вещей». Передача информации по сети Ethernet на веб сервер. (5 ч)	Теория: описание основных принципов «интернета вещей». Основные принципы функционирования веб-сервера. Практика: создание веб-сервера. Подключение Ethernet-модуля. Создание программного кода для обмена информацией.
3.7.	Отладка написанной программы и доработка. (3 ч)	Теория: отсутствует Практика: Тестирование программы при различных условиях окружающей среды. На улице. В помещении. В темноте.
3.8.	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов (2 ч).	Теория: отсутствует. Практика: Подготовка презентации для защиты. Подготовка речи для защиты.
3.9.	Демонстрация результатов работы. (2 ч)	Практика: Презентация созданной программы.

Базовый модуль

1.	Кейс «робот-гонщик»	
1.1.	Изучение принципов построения гоночных машин с использованием электрических машин. Формирование программы работ. (2 ч)	Теория: Знакомство с кейсом, постановка проблемы, генерация путей решения. Изучаются различные варианты схем гоночных машин. Подбирается максимально функциональная согласно имеющимся возможностям. Происходит мозговой штурм. Основные этапы: на первом – выдвигаются идеи, на втором – идеи анализируются. Практика: Составление расписания работ.
1.2.	Составление принципиальной схемы. (2 ч)	Теория: Описание основных принципов построения принципиальных схем. Знакомство с основными типами УГО (условно-графических элементов). Практика: Синтез принципиальной схемы конкретного электрического устройства.
1.3.	Сборка каркаса робота. Закрепление основных деталей. (1 ч)	Теория: отсутствует Практика: Сборка каркаса машины из текстолита. Закрепление основного оборудования: электрических двигателей, драйверов управления двигателями, отладочной платы, держателя батареек, макетных плат, энкодеров, датчиков.

1.4.	Сборка электрической схемы с использованием макетной платы. (1 ч)	Теория: отсутствует Практика: Сборка схемы с использованием различного вспомогательного оборудования.
1.5.	Создание управляющей программы. Исследование работы датчиков (2 ч)	Теория: Описание работы используемых датчиков. Практика: поиск библиотек и создание на их основе алгоритмов для получения информации от датчиков.
1.6.	Создание управляющей программы. Настройка драйвера управления двигателями. Работа с энкодером (3 ч)	Теория: Описание принципов функционирования драйверов управления двигателями, энкодеров. Практика: поиск библиотек и создание на их основе алгоритмов для работы описываемых узлов.
1.7.	Создание управляющей программы движения по черной линии с использованием одного датчика цвета или двух (3 ч)	Теория: Описание принципов движения по черной линии. Разбор различных вариантов составления программы. Практика: Реализация алгоритма согласно выбранному варианту.
1.8.	Синтез алгоритма прохождения препятствий (2 ч)	Теория: Разбор различных видов препятствий. Разбор различных подходов к их прохождению. Практика: Реализация различных алгоритмов, для прохождения различных препятствий.
1.9.	Отладка написанной программы и доработка (1 ч)	Теория: отсутствует Практика: Тестирование программы с использованием различных полей. Тестирование прохождения поворотов на разных скоростях. С использованием одного датчика цвета или двух.
1.10	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов (1 ч).	Теория: отсутствует. Практика: Подготовка презентации для защиты. Подготовка речи для защиты.
1.11.	Демонстрация результатов работы. (1 ч)	Практика: Презентация созданной программы.
2.	Кейс «робот-манипулятор»	
2.1.	Изучение принципов построения современных манипуляторов. Формирование про-	Теория: Знакомство с кейсом, постановка проблемы, генерация путей решения. Изучаются принципы работы манипуляторов. Практика: Составление расписания работ.

	граммы работ. (3 ч)	
2.2.	Составление принципиальной схемы. (2 ч)	Теория: Описание основных принципов построения принципиальных схем. Знакомство с основными типами УГО (условно-графических элементов). Практика: Синтез принципиальной схемы конкретного электрического устройства.
2.3.	Сборка каркаса робота. Закрепление основных деталей. (1 ч)	Теория: отсутствует Практика: Сборка каркаса манипулятора из имеющихся деталей конструктора. Закрепление основного оборудования: сервоприводов, отладочной платы, держателя батареек, макетных плат, камеры технического зрения.
2.4.	Сборка электрической схемы с использованием макетной платы. (1 ч)	Теория: отсутствует Практика: Сборка схемы с использованием различного вспомогательного оборудования.
2.5.	Создание управляющей программы. Изучение работы сервоприводов. (2 ч)	Теория: Описание работы используемых сервоприводов. Изучение принципов функционирования. Особенности подачи команд и объединения в сеть. Практика: поиск библиотек и создание на их основе алгоритмов для управления сервоприводами.
2.6.	Создание управляющей программы. Освоение ПО TrackingCamApp для работы с камерой технического зрения. Настройка камеры технического зрения (2 ч)	Теория: Описание принципов функционирования камер технического зрения. Изучение функционала ПО TrackingCamApp. Практика: Установка ПО TrackingCamApp. Настройка параметров камеры.
2.7.	Создание управляющей программы. Создание программного кода для сопряжения камеры технического зрения и манипулятора. (2 ч)	Теория: Изучение принципов сортировки предметов при использовании камеры технического зрения. Практика: Реализация алгоритма сортировки и реагирования на нужный по программе предмет.
2.8.	Создание управляющей программы движения манипулятора. (2 ч)	Теория: Понятие цикла манипулятора, как организовать поэтапное движение. Практика: Реализация алгоритма движения манипулятора.
2.9.	Отладка написанной	Теория: отсутствует

	программы и доработка. (1 ч)	Практика: Тестирование программы с использованием объектов различной формы и цвета. Тестирование динамики движения руки манипулятора при задании различных скоростей работы сервоприводов.
2.10.	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов (1 ч).	Теория: отсутствует. Практика: Подготовка презентации для защиты. Подготовка речи для защиты.
2.11.	Демонстрация результатов работы. (1 ч)	Практика: Презентация созданной программы.

4. Учебно-методическое обеспечение программы.

Организационно-педагогические основы программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа рассчитана на школьников в возрасте от 16 до 17 лет. При наборе детей в группы принимаются все желающие, на первых занятиях проводится собеседование с целью выявления уровня технической и компьютерной грамотности.

Формы организации образовательного процесса

Вся учебная деятельность представляет собой синтез различных видов образовательной деятельности:

- получение знаний в области робототехники;
- сборка и программирование роботов.

Формы проведения занятий: лекция, объяснение материала с привлечением обучающихся, самостоятельная исследовательская работа, практическое учебное занятие, самостоятельная работа, проектная деятельность.

На занятиях предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности: индивидуальная (обучающемуся дается самостоятельное задание с учетом его возможностей), фронтальная (работа со всеми одновременно, например, при объяснении нового материала или отработке определённого технологического приёма), групповая (разделение обучающихся на группы для выполнения определённой работы).

Современные педагогические технологии, такие как: технология проектного обучения, ТРИЗ технологии, здоровье сберегающие технологии и другие в сочетании с современными информационными технологиями могут существенно повысить эффективность образовательного процесса, решить стоящие перед наставником задачи воспитания всесторонне развитой, творчески свободной личности.

В конце каждого занятия подводятся итоги, строятся планы на следующие занятия.

В качестве самостоятельной работы предусмотрено изучение инструкций по сборке моделей, а также изучение типовых алгоритмов функционирования роботов.

Основные методы обучения

Основной метод: проектный.

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

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

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

Метод фактов учит отличать то, что видят, слышат, чувствуют обучающиеся, от того, что они думают.

Метод конструирования понятий начинается с актуализации уже имеющихся представлений обучающихся.

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

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

Креативные методы обучения ориентированы на создание обучающимися личного образовательного продукта путем накопленных знаний и поиском оптимального решения проблемы.

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

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

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

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

Создание ситуаций успеха на занятиях является одним из основных методов эмоционального стимулирования и представляет собой специально созданные педагогом цепочки таких ситуаций, в которых обучающийся добивается хороших результатов, что ведёт к возникновению у него чувства уверенности в своих силах и «лёгкости» процесса обучения.

Формы аттестации и оценочные материалы

Входная диагностика – педагогическое наблюдение, опрос, позволяющие выявить уровень подготовленности и возможности детей для занятия данным видом деятельности.

Текущий контроль – опрос на основе полученных знаний на текущий момент времени, выполнение кейс-заданий, анализ сконструированных технических моделей. Заканчивается коррекцией усвоенного материала.

Промежуточный контроль – проверка знаний, умений и навыков при помощи разработанных кейсов.

Итоговая аттестация – участие в соревнованиях.

Методическое обеспечение вводного модуля программы

Вводный модуль

№	Темы занятия	Формы занятий	Прием и методы организации учебно-воспитательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
1.	Знакомство с платформой Arduino, изучение их характеристик	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, набор Arduino.	Устный опрос
2.	Знакомство со средой программирования Arduino IDE	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос
3.	Кейс – «управляемая метеостанция»					
3.1.	Изучение принципов построения современных метеостанций. Формирование программы работ.	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос
3.2.	Составление принципиальной схемы	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос, выполнение практических заданий
3.3.	Сборка электрической схемы с использованием макетной платы	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос, выполнение практических заданий
3.4.	Создание управляющей программы. Исследование работы	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос, выполнение практических заданий

	датчиков (4ч)					
3.5.	Создание управляющей программы. Отработка вывода информации на LCD-дисплей	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос, выполнение практических заданий
3.6.	Создание управляющей программы. Знакомство с принципами «интернета вещей». Передача информации по сети Ethernet на веб сервер.	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос, выполнение практических заданий
3.7.	Отладка написанной программы и доработка.	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос, выполнение практических заданий
3.8.	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов (2 ч).	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Самостоятельная работа
3.9.	Демонстрация результатов работы.	Комбинированная: беседа, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала), практический (работа по образцу)	Мультимедийные материалы. Методическое пособие для педагогической практики с учениками Дома научной коллаборации им.И.П.Кулибина / Студенческие педагогические отряды НГТУ ИМ. Р.Е. Алексеева. –	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Самостоятельная работа

				2022. (см. Дополнительные материалы 1.) Критерии оценки творческих проектов инженерно-технической направленности. URL: https://disk.yandex.ru/i/DzxHeJyxYqLwGA		
--	--	--	--	---	--	--

Методическое обеспечение базового модуля программы

№	Темы занятия	Формы занятий	Прием и методы организации учебно-воспитательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
1.	Кейс «робот-гонщик»					
1.1	Изучение принципов построения гоночных машин с использованием электрических машин. Формирование программы работ.	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос
1.2	Составление принципиальной схемы.	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос, выполнение практических заданий
1.3	Сборка каркаса робота. Закрепление основных деталей.	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос, выполнение практических заданий

1.4	Сборка электрической схемы с использованием макетной платы.	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос, выполнение практических заданий
1.5	Создание управляющей программы. Исследование работы датчиков	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос, выполнение практических заданий
1.6	Создание управляющей программы. Настройка драйвера управления двигателями. Работа с энкодером.	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос, выполнение практических заданий
1.7	Создание управляющей программы движения по черной линии с использованием одного датчика цвета или двух.	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос, выполнение практических заданий
1.8	Синтез алгоритма прохождения препятствий.	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос, выполнение практических заданий
1.9	Отладка написанной программы и доработка.	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос, выполнение практических заданий
1.10	Подготовка	Комбини-	Словесный (уст-	Инструкции,	Компьютер,	Самостоя-

	к публичному выступлению для защиты результатов.	ниро-ванная: опрос, лекция, беседа	ное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	мультимедийные материалы	мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	тельная работа
1.11	Демонстрация результатов работы.	Комбинированная: беседа, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала), практический (работа по образцу)	Мультимедийные материалы. Методическое пособие для педагогической практики с учениками Дома научной коллаборации им.И.П.Кулибина / Студенческие педагогические отряды НГТУ ИМ. Р.Е. Алексева. – 2022. (см. Дополнительные материалы 1.) Критерии оценки творческих проектов инженерно-технической направленности. URL: https://disk.yandex.ru/i/DzxHeJyxYqLwGA	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Самостоятельная работа
2.	Кейс «робот-манипулятор»					
2.1	Изучение принципов построения современных манипуляторов. Формирование программы работ.	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос
2.2	Составление принципиальной схемы.	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос, выполнение практических заданий
2.3	Сборка каркаса робота. Закрепление	Комбинированная: опрос,	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор	Устный опрос, выполнение практических

	основных деталей.	лекция, беседа	и видеоматериала)		вый набор Arduino.	заданий
2.4	Сборка электрической схемы с использованием макетной платы.	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос, выполнение практических заданий
2.5	Создание управляющей программы. Изучение работы сервоприводов.	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос, выполнение практических заданий
2.6	Создание управляющей программы. Освоение ПО TrackingCamApp для работы с камерой технического зрения. Настройка камеры технического зрения.	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос, выполнение практических заданий
2.7	Создание управляющей программы. Создание программного кода для сопряжения камеры технического зрения и манипулятора.	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос, выполнение практических заданий
2.8	Создание управляющей про-	Комбинированная:	Словесный (устное изложение), наглядный (по-	Инструкции, мультимедийные ма-	Компьютер, мультимедийный про-	Устный опрос, выполнение прак-

	граммы движения манипулятора.	опрос, лекция, беседа	каз презентации и видеоматериала)	териалы	ектор, базовый набор Arduino.	тических заданий
2.9	Отладка написанной программы и доработка.	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Устный опрос, выполнение практических заданий
2.10	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов.	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Самостоятельная работа
2.11	Демонстрация результатов работы.	Комбинированная: беседа, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала), практический (работа по образцу)	Мультимедийные материалы. Методическое пособие для педагогической практики с учениками Дома научной коллаборации им.И.П.Кулибина / Студенческие педагогические отряды НГТУ ИМ. Р.Е. Алексеева. – 2022. (см. Дополнительные материалы 1.) Критерии оценки творческих проектов инженерно-технической направленности. URL: https://disk.yandex.ru/i/DzxHeJyxYqLwGA	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор Arduino.	Самостоятельная работа

5. Материально-техническое обеспечение

- Персональный компьютер с операционной системой Windows 7 или Windows 10;
- Доступ в интернет;
- Мультимедиа-проектор;
- Программная среда Arduino IDE;
- Набор Arduino UNO R3 Starter KIT;
- Образовательный набор на универсальном контроллере типа Arduino (матрешка);
- Ресурсный набор для конструкторов на базе Arduino (интернет вещей);
- Набор датчиков и устройств для Arduino;
- Цифровой мультиметр Mastech M 830 B;
- Набор для конструирования роботов с одноплатным компьютером на уроках технологии (Эвольвектор) УТРТБ-48-2019;
- Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская".

Кадровое обеспечение:

Образовательный процесс по модулям программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими педагогическое образование, высшее образование или профильную подготовку технической направленности, и систематически занимающимися научно-методической деятельностью. К образовательному процессу по модулям программы также привлекаются преподаватели, находящиеся в стадии обучения не ниже бакалавра.

Воспитательная работа и досуговая деятельность

Воспитательная работа при реализации программы направлена на формирование личностных, познавательных и коммуникативных навыков, уста-

новление в группе обучающихся доброжелательной атмосферы, ориентирование учащихся на результативную работу, ответственность.

Кроме учебных занятий детям могут быть предложены досуговые мероприятия, проводящиеся для школьников во внеучебное время (см. Дополнительные материалы 2). К ним относятся соревнования по смежным направлениям программ ДО, инженерные квесты, викторины, мастер-классы, праздничные мероприятия и т.д., проводящиеся во время каникул для популяризации сфер технического творчества, повышения информированности детей и их родителей о деятельности центра ДНК.

Список рекомендуемой литературы:

Нормативно-правовые документы

- Федеральный закон от 29.12.12 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения России от 09.11.18 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 29.11.18 №52831);
- Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 г. № 1726-р;
- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы 2.4.4.3172-14 «Требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 04.07.2014 г. № 41);
- Государственная программа РФ «Развитие образования на 2013-2020 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 г. № 295;
- Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденным распоряжением Правительства РФ от 08.12.2011 года № 2227-р;
- Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 годы, утвержденной Постановлением Правительства РФ от 23.05.2015 года №497.

Для педагогов:

1. Денис Копосов. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов. – М. Бинوم. Лаборатория знаний. 2012. 292 с. Босова Л.Л., Босова А.Ю., Коломенская Ю.Г. Занимательные задачи по информатике. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007.
2. Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. – СПб. БХВ-Петербург. 2017. 256 с.
3. Ревич Юрий. Занимательная электроника– СПб. БХВ-Петербург. 2015. 156 с
4. Виктор Петин. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание. – СПб. БХВ-Петербург. 2015. 464 с.
5. Разработки НГТУ им. Р.Е.Алексеева:
 - Дополнительные материалы 1. **Методическое пособие для педагогической практики с учениками Дома научной коллаборации им. И.П.Кулибина / Студенческие педагогические отряды НГТУ ИМ. Р.Е. Алексеева. – 2022.**
 - Дополнительные материалы 2. Мероприятия во внеучебное время.

Приложения

Приложение 1

Нормативно-правовая база

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (принят ГД ФС РФ 21.12.2012) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201212300007.pdf>

2. Стратегия Научно-технологического развития Российской Федерации Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. №642 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201612010007.pdf>

3. О Национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. №204 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201805070038.pdf>

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=349174>

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420207400>

6. Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/14644/>

7. Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-п) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gov.garant.ru/SESSION/PILOT/main.htm>

8. Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-п «Об утверждении Стратегии развития воспитания на период до 2025 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/18312/>

9. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 года №996-п) [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://government.ru/media/files/f5Z8H9tgUK5Y9qtJ0tEFnyHlBitwN4gB.pdf>

1. Кейс – «управляемая метеостанция»

Описание проблемной ситуации.

Метеостанция позволяет собирать данные с разных датчиков, обрабатывать их и выводить на разные устройства. Этот кейс включает в себя все эти виды задач. Его выполнение поможет участнику освоить работу с датчиками в наборах типа Arduino, разобраться как работает LCD-дисплей, научиться составлять принципиальные схемы, а также получить представление об интернете вещей.

Категория кейса: углубленный.

Место кейса в структуре модуля: Базовый, мотивационный кейс

Занятие 1		Занятие 2		Занятие 3	
Цель: Постановка проблемы. Знакомство с принципами сортировки предметов		Цель: Составление принципиальной схемы		Цель: Сборка электрической схемы с использованием макетной платы.	
Что делается: Представление поставленной проблемы группе детей. Анализ проблемы, генерация и обсуждение методов ее решения.	Компетенции: Умение искать информацию в различных источниках. Умение генерировать идеи предложенными методами.	Что делается: Изучение схем подключения, анализ количества элементов и составление принципиальной схемы.	Компетенции: Работа с компьютером. Работа с объектами, свойствами, методами. Умение конструировать.	Что делается: Сборка схемы по уже составленной принципиальной схеме.	Компетенции: Работа с компьютером. Работа с объектами, свойствами, методами. Умение конструировать.
Занятие 4		Занятие 5		Занятие 6	
Цель: Создание управляющей программы.		Цель: Создание управляющей программы.		Цель: Создание управляющей программы.	
Что делается: Разработка программного кода, обрабатывающего показания датчиков используемых в метеостанции.	Компетенции: Умение генерировать идеи. Работа с компьютером. Умение программировать в Arduino IDE.	Что делается: Создание алгоритма вывода информации на LCD-дисплей.	Компетенции: Умение генерировать идеи. Работа с компьютером. Умение программировать в Arduino IDE.	Что делается: Знакомство с принципами «интернета вещей». Передача информации по сети Ethernet на веб сервер.	Компетенции: Умение генерировать идеи. Работа с компьютером. Умение программировать в Arduino IDE.
Занятие 7		Занятие 8		Занятие 9	
Цель: Тестирование написанной		Цель: Подготовка к публичному вы-		Цель: Демонстрация результата	

программы и доработка .		ступлению для защиты результатов		в группе и защита результатов	
Что делается:	Компетенции:	Что делается:	Компетенции:	Что делается:	Компетенции:
Тестирование работы метеостанции при различных условиях окружающей среды.	Умение генерировать идеи. Работа с компьютером. Умение программировать в Arduino IDE.	Подготовка речи и презентации в PowerPoint для публичной демонстрации результатов работы в кейсе.	Умение анализировать результаты работы. Грамотное представление результатов своей деятельности.	Публичная презентация результатов работы. Ответы на вопросы жюри. Рефлексия.	Базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся (артефакты, решения), формируемые навыки (soft и hard skills).

- ✓ Развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- ✓ Понятие алгоритма, последовательного выполнения действий;
- ✓ Понятие программы, подпрограммы, цикла, условия;
- ✓ Понятие интернета вещей;
- ✓ Умение конструировать механические объекты.
- ✓ Умение создавать алгоритмы в в Arduino IDE;
- ✓ Умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее;
- ✓ Умение создавать презентации.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.): 22 часов / 9 занятий

Метод работы с кейсом: Метод проектов

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- ✓ Работа с компьютером на уровне начинающего пользователя
- ✓ Умение конструировать механические объекты из готовых блоков.

Необходимые расходные материалы и оборудование.

- 1) Персональный компьютер с Windows 7 / 8 / 10
- 2) Набор Arduino UNO R3 Starter KIT
- 3) Образовательный набор на универсальном контроллере типа Arduino (матрешка)

- 4) Ресурсный набор для конструкторов на базе Arduino (интернет вещей)
- 5) Набор датчиков и устройств для Arduino
- 6) Цифровой мультиметр Mastech M 830 B

Список рекомендуемых источников

1. Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб. БХВ-Петербург. 2017. 256 с.
2. Ревич Юрий. Занимательная электроника– СПб. БХВ-Петербург. 2015. 156 с
3. Виктор Петин. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание. – СПб. БХВ-Петербург. 2015. 464 с.

Педагогический сценарий (руководство для наставника)

Кейс представляет собой сборку метео-станции и разработку программы для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- ✓ Введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- ✓ Групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку электрической схемы и программного кода;
- ✓ Разработка принципиальной схемы;
- ✓ Сборка электрической схемы;
- ✓ Составление технического задания на разработку управляющей программы;
- ✓ Изучение принципов программирования в программной среде Arduino IDE;
- ✓ Наглядное представление работы датчиков влажности, температуры, освещенности на простых примерах.
- ✓ Составление управляющего алгоритма.
- ✓ Отладка алгоритма при различных условиях окружающей среды;

- ✓ Тестирование станции при различных параметрах окружающей среды;
- ✓ Подготовка к публичной презентации и защите проекта и защита проекта с демонстрацией игрового приложения;
- ✓ Подведение итогов, рефлексия.

2. Кейс – «робот-гонщик»

Описание проблемной ситуации.

Необходимо создать робота на колёсах на основе отладочной платы Arduino, который мог бы за кратчайшее время добираться до пункта назначения. В состав кейса входят: поиск кратчайшего направления, определение максимальной скорости прохода поворотов, возможность преодоления различных препятствий в зависимости от типа используемых полей.

Категория кейса: углубленный.

Место кейса в структуре модуля: Базовый, мотивационный кейс

Занятие 1		Занятие 2		Занятие 3	
Цель: Постановка проблемы. Знакомство с принципами сортировки предметов		Цель: Составление принципиальной схемы		Цель: Сборка колесного робота.	
Что делается: Представление поставленной проблемы группе детей. Анализ проблемы, генерация и обсуждение методов ее решения.	Компетенции: Умение искать информацию в различных источниках. Умение генерировать идеи предложенными методами.	Что делается: Изучение схем подключения, анализ количества элементов и составление принципиальной схемы.	Компетенции: Работа с компьютером. Работа с объектами, свойствами, методами. Умение конструировать.	Что делается: Сборка каркаса. Закрепление основных деталей.	Компетенции: Работа с компьютером. Работа с объектами, свойствами, методами. Умение конструировать.

Занятие 4		Занятие 5		Занятие 6	
Цель: Сборка электрической схемы с использованием		Цель: Создание управляющей программы.		Цель: Создание управляющей программы.	
Что делается: Сборка схемы по уже составленной принципиальной схеме.	Компетенции: Работа с компьютером. Работа с объектами, свойствами, методами.	Что делается: Исследование работы датчиков цвета и расстояния.	Компетенции: Умение генерировать идеи. Работа с компьютером. Умение программиро-	Что делается: Настройка драйвера управления двигателями. Работа с энко-	Компетенции: Умение генерировать идеи. Работа с компьютером. Умение про-

	Умение конструировать.		вать в Arduino IDE.	дером.	граммировать в Arduino IDE.
--	------------------------	--	---------------------	--------	-----------------------------

Занятие 7		Занятие 8		Занятие 9	
Цель: Создание управляющей программы.		Цель: Создание управляющей программы.		Цель: Тестирование написанной программы и доработка .	
Что делается: Создание управляющей программы движения по черной линии с использованием одного датчика цвета или двух.	Компетенции: Умение генерировать идеи. Работа с компьютером. Умение программировать в Arduino IDE.	Что делается: Синтез алгоритма прохождения препятствий.	Компетенции: Умение генерировать идеи. Работа с компьютером. Умение программировать в Arduino IDE	Что делается: Тестирование работы метеостанции при различных условиях окружающей среды.	Компетенции: Умение генерировать идеи. Работа с компьютером. Умение программировать в Arduino IDE

Занятие 10		Занятие 11	
Цель: Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов		Цель: Демонстрация результата в группе и защита результатов	
Что делается: Подготовка речи и презентации в PowerPoint для публичной демонстрации результатов работы в кейсе.	Компетенции: Умение анализировать результаты работы. Грамотное представление результатов своей деятельности.	Что делается: Публичная презентация результатов работы. Ответы на вопросы жюри. Рефлексия.	Компетенции: Базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся (артефакты, решения), формируемые навыки (soft и hard skills).

- ✓ Развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- ✓ Понятие алгоритма, последовательного выполнения действий;
- ✓ Понятие программы, подпрограммы, цикла, условия;
- ✓ Понятие движения, скорости, ускорения;

- ✓ Умение конструировать механические объекты.
- ✓ Умение создавать алгоритмы в в Arduino IDE;
- ✓ Умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее;
- ✓ Умение создавать презентации.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.): 24 часов / 11 занятий

Ограничения

Сконструированный робот должен двигаться по черной линии и не покидать пределы гоночного поля.

Метод работы с кейсом: Метод проектов

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- ✓ Работа с компьютером на уровне начинающего пользователя
- ✓ Умение конструировать механические объекты из готовых блоков.

Необходимые расходные материалы и оборудование.

- 1) Персональный компьютер с Windows 7 / 8 / 10;
- 2) Набор Arduino UNO R3 Starter KIT;
- 3) Набор для конструирования роботов с одноплатным компьютером на уроках технологии (Эвольвектор) УТРТБ-48-2019;
- 4) Набор датчиков и устройств для Arduino;
- 5) Цифровой мультиметр Mastech M 830 B.

Список рекомендуемых источников

4. Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб. БХВ-Петербург. 2017. 256 с.
5. Ревич Юрий. Занимательная электроника– СПб. БХВ-Петербург. 2015. 156 с
6. Виктор Петин. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е изда-

ние. – СПб. БХВ-Петербург. 2015. 464 с.

Педагогический сценарий (руководство для наставника)

Кейс представляет собой сборку «робота-гонщика» и разработку программы для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- ✓ Введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- ✓ Групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку электрической схемы и программного кода;
- ✓ Разработка принципиальной схемы;
- ✓ Сборка колёсного робота, отвечающего необходимым требованиям задания;
- ✓ Сборка электрической схемы;
- ✓ Составление технического задания на разработку управляющей программы;
- ✓ Изучение принципов программирования в программной среде Arduino IDE;
- ✓ Наглядное представление работы датчиков цвета, освещенности на простых примерах.
- ✓ Составление управляющего алгоритма.
- ✓ Отладка алгоритма при различных условиях, таких как изменение траектории трассы, наличие различного вида препятствий;
- ✓ Тестирование станции при различных параметрах окружающей среды;
- ✓ Подготовка к публичной презентации и защите проекта и защита проекта с демонстрацией игрового приложения;
- ✓ Подведение итогов, рефлексия

3. Кейс – «робот-манипулятор»

Описание проблемной ситуации.

Необходимо создать робот-манипулятор на основе отладочной платы Arduino, который является роботизированной рукой, которая может двигаться в разных направлениях, зажимать предметы. Для сортировки предметов (захвата нужных) используется камера технического зрения. В состав кейса входят: сборка конструкции, управление сервоприводами, которые установлены для обеспечения движения в разных плоскостях, работа с камерой технического зрения.

Категория кейса: углубленный.

Место кейса в структуре модуля: Базовый, мотивационный кейс

Занятие 1		Занятие 2		Занятие 3	
Цель: Постановка проблемы. Знакомство с принципами сортировки предметов		Цель: Составление принципиальной схемы		Цель: Сборка каркаса робота.	
Что делается: Представление поставленной проблемы группе детей. Анализ проблемы, генерация и обсуждение методов ее решения.	Компетенции: Умение искать информацию в различных источниках. Умение генерировать идеи предложенными методами.	Что делается: Изучение схем подключения, анализ количества элементов и составление принципиальной схемы.	Компетенции: Работа с компьютером. Работа с объектами, свойствами, методами. Умение конструировать.	Что делается: Сборка каркаса. Закрепление основных деталей.	Компетенции: Работа с компьютером. Работа с объектами, свойствами, методами. Умение конструировать.

Занятие 4		Занятие 5		Занятие 6	
Цель: Сборка электрической схемы с использованием		Цель: Создание управляющей программы.		Цель: Создание управляющей программы.	
Что делается: Сборка схемы по уже составленной принципиальной схеме.	Компетенции: Работа с компьютером. Работа с объектами, свойствами, методами. Умение конст-	Что делается: Изучение работы сервоприводов.	Компетенции: Умение генерировать идеи. Работа с компьютером. Умение программировать в Arduino	Что делается: Установка и освоение ПО для работы с камерой технического зрения. Наладка камеры техниче-	Компетенции: Умение генерировать идеи. Работа с компьютером. Умение программировать в Arduino IDE. Уме-

	руировать.		IDE.	ского зрения.	ние работать в TrackingCamApp.
--	------------	--	------	---------------	--------------------------------

Занятие 7		Занятие 8		Занятие 9	
Цель: Создание управляющей программы.		Цель: Создание управляющей программы.		Цель: Тестирование написанной программы и доработка .	
Что делается: Создание программного кода для сопряжения камеры технического зрения и манипулятора.	Компетенции: Умение генерировать идеи. Работа с компьютером. Умение программировать в Arduino IDE. Умение работать в TrackingCamApp	Что делается: Создание управляющей программы движения манипулятора.	Компетенции: Умение генерировать идеи. Работа с компьютером. Умение программировать в Arduino IDE	Что делается: Отладка работы манипулятора в разных режимах и с поиском разных объектов.	Компетенции: Умение генерировать идеи. Работа с компьютером. Умение программировать в Arduino IDE

Занятие 10		Занятие 11	
Цель: Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов		Цель: Демонстрация результата в группе и защита результатов	
Что делается: Подготовка речи и презентации в PowerPoint для публичной демонстрации результатов работы в кейсе.	Компетенции: Умение анализировать результаты работы. Грамотное представление результатов своей деятельности.	Что делается: Публичная презентация результатов работы. Ответы на вопросы жюри. Рефлексия.	Компетенции: Базовые навыки ораторства, публичных выступлений, аргументирование точки зрения.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся (артефакты, решения), формируемые навыки (soft и hard skills).

- ✓ Развитие аналитического и алгоритмического мышления;
- ✓ Понятие алгоритма, последовательного выполнения действий;
- ✓ Понятие программы, подпрограммы, цикла, условия;

- ✓ Понятие технического зрения;
- ✓ Умение конструировать механические объекты.
- ✓ Умение создавать алгоритмы в в Arduino IDE;
- ✓ Умение аргументировать свою точку зрения и отстаивать ее;
- ✓ Умение создавать презентации.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.): 22 часа / 11 занятий

Ограничения

Использование отладочной платы Arduino для управления сервоприводами и сбора информации с камеры технического зрения.

Метод работы с кейсом: Метод проектов

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

- ✓ Работа с компьютером на уровне начинающего пользователя
- ✓ Умение конструировать механические объекты из готовых блоков.

Необходимые расходные материалы и оборудование.

- 1) Персональный компьютер с Windows 7 / 8 / 10;
- 2) Набор Arduino UNO R3 Starter KIT;
- 3) Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская";
- 5) Набор датчиков и устройств для Arduino;
- 6) Цифровой мультиметр Mastech M 830 B.

Список рекомендуемых источников

7. Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб. БХВ-Петербург. 2017. 256 с.
8. Ревич Юрий. Занимательная электроника– СПб. БХВ-Петербург. 2015. 156 с
9. Виктор Петин. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е изда-

ние. – СПб. БХВ-Петербург. 2015. 464 с.

Педагогический сценарий (руководство для наставника)

Кейс представляет собой сборку «робота-манипулятора» и разработку программы для решения проблемной ситуации. Кейс включает в себя:

- ✓ Введение в проблему при помощи беседы с обучающимися (приведение жизненных примеров);
- ✓ Групповое обсуждение проблемы, поиск путей решения, введение в группу мысли о решении проблемы через разработку электрической схемы и программного кода;
- ✓ Разработка принципиальной схемы;
- ✓ Сборка конструкции манипулятора, отвечающего необходимым требованиям задания;
- ✓ Сборка электрической схемы;
- ✓ Составление технического задания на разработку управляющей программы;
- ✓ Изучение принципов программирования в программной среде Arduino IDE;
- ✓ Установка и освоение ПО TrackingCamApp;
- ✓ Настройка камеры технического зрения;
- ✓ Составление управляющего алгоритма;
- ✓ Отладка алгоритма при различных режимах, а также с использованием объектов разной формы и разного цвета;
- ✓ Подготовка к публичной презентации и защите проекта и защита проекта с демонстрацией игрового приложения;
- ✓ Подведение итогов, рефлексия

Особенности современных педагогических технологий

Технология личностно-ориентированного развивающего обучения (И.С. Якиманская) сочетает обучение (нормативно-сообразная деятельность общества) и учение (индивидуальная деятельность ребенка).

Цель технологии личностно-ориентированного обучения – максимальное развитие (а не формирование заранее заданных) индивидуальных познавательных способностей ребенка на основе использования имеющегося у него опыта жизнедеятельности.

В качестве исходной необходимо принять посылку о том, что дополнительное образование ничего не должно формировать насильно; напротив, – оно создает условия для включения ребенка в естественные виды деятельности, создает питательную среду для его развития. Содержание, методы и приемы технологии личностно-ориентированного обучения направлены, прежде всего, на то, чтобы раскрыть и использовать субъективный опыт каждого ученика, помочь становлению личности путем организации познавательной деятельности.

Принципиальным является то, что учреждение дополнительного образования не заставляет ребенка учиться, а создает условия для грамотного выбора каждым содержания изучаемого предмета и темпов его освоения. Ребенок приходит сюда сам, добровольно, в свое свободное время от основных занятий в школе, выбирает интересующий его предмет и понравившегося ему педагога. Задача педагога – не «давать» материал, а пробудить интерес, раскрыть возможности каждого, организовать совместную познавательную, творческую деятельность каждого ребенка.

В соответствии с данной технологией для каждого ученика составляется индивидуальная образовательная программа, которая в отличие от учебной носит индивидуальный характер, основывается на характеристиках, присущих данному ученику, гибко приспосабливается к его возможностям и динамике развития.

В технологии личностно-ориентированного обучения центр всей образовательной системы – индивидуальность детской личности, следовательно, методическую основу этой технологии составляют **дифференциация** и **индивидуализация** обучения.

В учреждениях дополнительного образования детей возможно применение таких вариантов дифференциации, как:

- комплектование учебных групп однородного состава;
- внутригрупповая дифференциация для разделения по уровням познавательного интереса;
- профильное обучение в старших группах на основе диагностики, самопознания и рекомендаций детей и родителей.

В условиях дополнительного образования существует реальная возможность для детей отводить то время, которое соответствует их личным способностям и возможностям. Это позволяет им усвоить учебную программу, поэтому зачастую учебные группы формируются по темпу обучения (высокий, средний, низкий), в процессе которого обеспечивается переход детей из одной группы в другую внутри одного направления.

Подготовка учебного материала предусматривает учет индивидуальных особенностей и возможностей детей, а образовательный процесс направлен на «зону ближайшего развития» ученика. Таким образом, **обучение организуется** на разных уровнях с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся, а также с учетом специфики учебного предмета на основе активности, самостоятельности, общения детей и на договорной основе: каждый отвечает за результаты своего труда. Главный акцент в обучении ставится на самостоятельную работу в сочетании с приемами взаимопроверки, взаимопомощи, взаимообучения.

- Технология дифференцированного обучения предполагает несколько этапов:

1. **Ориентационный этап** (договорной). Педагог договаривается с детьми, о том, как они будут работать, к чему стремиться, чего достигнут. Каждый отвечает за результаты своего труда и имеет возможность работать на разных уровнях, который выбирает самостоятельно.

2. **Подготовительный этап.** Дидактическая задача – обеспечить мотивацию, актуализировать опорные знания и умения. Нужно объяснить, почему это нужно научиться делать, где это пригодится и почему без этого нельзя (т.е. «завести мотор»). **Вводный контроль** (тест, упражнение). Дидактическая задача – восстановить в памяти все то, на чем строится занятие.

3. **Основной этап** – усвоение знаний и умений. Учебная информация излагается кратко, четко, ясно, с опорой на образцы. После чего дети должны перейти на самостоятельную работу и взаимопроверку. Главное – каждый добывает знания сам.

4. **Итоговый этап** – оценивание лучших работ, ответов, обобщение пройденного на занятии.

Содержательной основой уровневой дифференциации является наличие **нескольких программ** учебной дисциплины, отличающихся глубиной и объемом материала. Эта практика широко распространена в системе дополнительного образования детей: обучающимся различных уровней предлагается усвоить соответствующую их возможностям программу («взять» столько, сколько он может).

Технология индивидуализации обучения (адаптивная) (Инге Унт, В.Д. Шадриков) – такая технология обучения, при которой индивидуальный подход и индивидуальная форма обучения являются приоритетными. Индивидуальный подход как принцип обучения осуществляется в определенной мере во многих технологиях, поэтому ее считают проникающей технологией.

В школе индивидуализация обучения осуществляется со стороны учителя, а в учреждении дополнительного образования детей – со стороны самого обучающегося, потому что он идет заниматься в то направление, которое ему интересно.

В соответствии с обозначенными положениями в учреждении дополнительного образования детей может применяться несколько вариантов **учета индивидуальных особенностей** и возможностей обучающихся:

1. Комплектование учебных групп однородного состава с начального этапа обучения на основе собеседования, диагностики динамических характеристик личности.

2. Внутригрупповая дифференциация для организации обучения на разном уровне при невозможности сформировать полную группу по направлению.

3. Профильное обучение, начальная профессиональная и допрофессиональная подготовка в группах старшего звена на основе психолого-педагогической диагностики профессиональных предпочтений, рекомендаций учителей и родителей, интересов обучающихся и их успехов в определенном виде деятельности.

4. Создание персонифицированных учебных программ по направлениям.

Главным достоинством индивидуального обучения является то, что оно позволяет адаптировать содержание, методы, формы, темп обучения к индивидуальным особенностям каждого ученика, следить за его продвижением в обучении, вносить необходимую коррекцию. Это позволяет ученику работать экономно, контролировать свои затраты, что гарантирует успех в обучении. В массовой школе индивидуальное обучение применяется ограниченно.

Групповые технологии. Групповые технологии предполагают организацию совместных действий, коммуникацию, общение, взаимопонимание, взаимопомощь, взаимокоррекцию.

Выделяют следующие **разновидности** групповых технологий: групповой опрос; общественный смотр знаний; учебная встреча; дискуссия; диспут; нетрадиционные занятия (конференция, путешествие, интегрированные занятия и др.).

Особенности групповой технологии заключаются в том, что учебная группа делится на подгруппы для решения и выполнения конкретных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого ученика. Состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности.

Современный уровень дополнительного образования характеризуется тем, что групповые технологии широко используются в его практике. Можно выделить **уровни коллективной деятельности** в группе:

- одновременная работа со всей группой;
- работа в парах;
- групповая работа на принципах дифференциации.

Во время групповой работы педагог выполняет различные функции: контролирует, отвечает на вопросы, регулирует споры, оказывает помощь.

Обучение осуществляется путем общения в динамических группах, когда каждый учит каждого (*А.Г. Ривин, В.К. Дьяченко*) **Технология коллективного взаимообучения**. Обучение есть общение обучающихся и обучаемых.

Еще Я.-А. Коменский оценивал «обращенную мысль как катализатор мышления»: «Если нужно – откажи себе в чем-нибудь и плати тому, кто тебя слушает». Работа в парах сменного состава позволяет развивать у обучаемых самостоятельность и коммуникативность.

По мнению создателей технологии, основные принципы предложенной системы – самостоятельность и коллективизм (все учат каждого и каждый учит всех).

А.С. Границкой предложена **Технология адаптивной системы обучения**, центральное место в которой занимает работа в парах сменного состава, которая рассматривается ею, как одна из форм организации устно-самостоятельной работы на занятии. Обучающая функция педагога сводится до минимума (до 10 минут), таким образом, время на самостоятельную работу детей максимально увеличивается.

Проектирование технологии состоит в следующем:

- объяснение нового материала;
- индивидуальная работа педагога с детьми на занятии (обучение приемам самостоятельной работы, поиску знаний, решению творческих задач);
- самостоятельная работа детей, которая предполагает общение;
- включенный контроль, взаимоконтроль.

В дополнительном образовании широко используется **Педагогика сотрудничества** (*С.Т. Шацкий, В.А. Сухомлинский, Л.В. Занков, И.П. Иванов, Е.Н. Ильин, Г.К. Селевко и др.*), которая как целостная технология пока нигде не воплощена в практику, но рассыпана по сотням книг, ее положения вошли почти во все современные технологии, она является воплощением нового педагогического мышления, источником прогрессивных идей.

Сотрудничество – совместная развивающая деятельность взрослых и детей, скрепленная взаимопониманием, совместным анализом ее хода и результата. («Концепция среднего образования РФ»). Два субъекта учебной деятельности (педагог и ребенок) действуют вместе, являются равноправными партнерами.

Концептуальные положения педагогики сотрудничества отражают важнейшие тенденции, по которым развиваются современные образовательные учреждения:

- превращение педагогики знания в педагогику развития личности;
- в центре всей образовательной системы – личность ребенка;
- гуманистическая ориентация образования;
- развитие творческих способностей и индивидуальности ребенка;
- сочетание индивидуального и коллективного подхода к образованию.

Основные принципы педагогики сотрудничества:

- учение без принуждения;

- право на свою точку зрения;
- право на ошибку;
- успешность;
- мажорность;
- сочетание индивидуального и коллективного воспитания.

В дополнительном образовании сотрудничество распространяется на все виды отношений детей, педагогов, родителей с социальным окружением.

Личностный подход, который можно представить формулой «**любить + понимать + принимать + сострадать + помогать**», является важнейшим фактором, определяющим результаты образовательного процесса в учреждении дополнительного образования детей.

Личностный подход к ребенку, заложенный в основу педагогики сотрудничества, ставит в центр дополнительного образования развитие личности ребенка, его внутреннего мира, где скрываются неразвитые способности и возможности, не раскрытые таланты. **Цель** дополнительного образования – разбудить эти внутренние силы ребенка и использовать их для более полного развития его личности.

Педагогика сотрудничества предполагает **гуманное отношение** к детям, которое включает:

- заинтересованность педагога в их судьбе;
- сотрудничество, общение,
- отсутствие принуждения, наказания, оценивания, запретов, угнетающих личность;
- отношение к ребенку как к уникальной личности («в каждом ребенке – чудо»);
- терпимость к детским недостаткам, веру в ребенка и в его силы («все дети талантливы»).

Педагогика сотрудничества немыслима без **демократизации отношений** в учреждении дополнительного образования детей, которая утверждает:

- право ребенка на свободный выбор направления деятельности, времени занятий, объема и уровня сложности учебного материала, педагога и т.п.;
- право каждого участника образовательного процесса на собственную точку зрения;
- создание ситуаций успеха, одобрения, поддержки, доброжелательности («учеба приносит радость»);
- неформальный стиль взаимоотношений педагога и детей.

Новая трактовка **индивидуализации обучения** в педагогике сотрудничества заключается в том, чтобы в системе образования идти не от учебного предмета, а от ребенка к учебному предмету, учитывать и развивать его потенциальные возможности; учитывать способности детей и конструировать индивидуальные программы их развития.

Интересное дело, участником которого становится ребенок, обладает большим социальным значением и оказывает на него влияние, поскольку:

- приобретает социальный и эмоциональный опыт;
- центрируется внимание на социальном значении происходящего;
- высвечивается социально-культурная ценность общего дела;
- осуществляется реальное взаимодействие ребенка с другими детьми, которое подкрепляется дружбой, общением;
- формируется умение взаимодействовать с людьми.

Поэтому педагог в дополнительном образовании имеет более сильное влияние на детей, чем в школе. Отсюда - повышенные требования к личностным качествам педагога.

Существуют технологии, в которых достижение творческого уровня является приоритетной целью. Наиболее плодотворно в системе дополнительного образования применяется **Технология коллективной творческой деятельности** (И.П. Волков, И.П. Иванов) которая широко применяется в дополнительном образовании.

В основе технологии лежат организационные принципы:

- социально-полезная направленность деятельности детей и взрослых;
- сотрудничество детей и взрослых;

- романтизм и творчество.

Цели технологии:

- выявить, учесть, развить творческие способности детей и приобщить их к многообразной творческой деятельности с выходом на конкретный продукт, который можно фиксировать (изделие, модель, макет, сочинение, произведение, исследование и т.п.)

- воспитание общественно-активной творческой личности и способствование организации социального творчества, направленного на служение людям в конкретных социальных ситуациях.

Технология предполагает такую организацию совместной деятельности детей и взрослых, при которой все члены коллектива участвуют в планировании, подготовке, осуществлении и анализе любого дела.

Мотивом деятельности детей является стремление к самовыражению и самосовершенствованию. Широко используется игра, состязательность, соревнование. Коллективные творческие дела – это социальное творчество, направленное на служение людям. Их содержание – забота о друге, о себе, о близких и далеких людях в конкретных практических социальных ситуациях. Творческая деятельность разновозрастных групп направлена на поиск, изобретение и имеет социальную значимость. Основной метод обучения – диалог, речевое общение равноправных партнеров. Главная **методическая особенность** – субъектная позиция личности.

Учебные кабинеты создаются как творческие лаборатории или мастерские (биологические, физические, лингвистические, художественные, технические и т.д.), в которых дети независимо от возраста получают начальную профессиональную подготовку.

Оценивание результатов – похвала за инициативу, публикация работы, выставка, награждение, присвоение звания и др. Для оценивания результатов разрабатываются специальные творческие книжки, где отмечаются достижения и успехи.

Возрастные этапы технологии творчества:

Младшие школьники: игровые формы творческой деятельности; освоение элементов творчества в практической деятельности; обнаружение в себе способностей создать какие-то творческие продукты.

Средние школьники: творчество по широкому кругу прикладных отраслей (моделирование, конструирование и т.п.); участие в массовых литературных, музыкальных, театральных, спортивных мероприятиях.

Старшие школьники: выполнение творческих проектов, направленных на улучшение мира; исследовательские работы; сочинения.

Черты технологии творчества:

- свободные группы, в которых ребенок чувствует себя раскованно;
- педагогика сотрудничества, сотворчества;
- применение методик коллективной работы: мозговая атака, деловая игра, творческая дискуссия;
- стремление к творчеству, самовыражению, самореализации.

Цель технологии – формирование мышления обучающихся, подготовка их к решению нестандартных задач в различных областях деятельности, обучение творческой деятельности.

Технология исследовательского (проблемного) обучения, при которой организация занятий предполагает создание под руководством педагога проблемных ситуаций и активную деятельность учащихся по их разрешению, в результате чего происходит овладение знаниями, умениями и навыками; образовательный процесс строится как поиск новых познавательных ориентиров.

Ребенок самостоятельно постигает ведущие понятия и идеи, а не получает их от педагога в готовом виде. Технология исследовательского (проблемного) обучения не нова. Она получила распространение в 20-30-х годах в советской и зарубежной школе и основывается

на теоретических положениях американского философа Дж. Дьюи. Большой вклад в ее разработку внесли М. Махмутов, В. Оконь, Н. Никандров, И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин.

Технология проблемного обучения предполагает **следующую организацию**:

- Педагог создает проблемную ситуацию, направляет учеников на ее решение, организует поиск решения.

- Ученик ставится в позицию субъекта своего обучения, разрешает проблемную ситуацию, в результате чего приобретает новые знания и овладевает новыми способами действия.

Особенностью данного подхода является реализация идеи «обучение через открытие»: ребенок должен сам открыть явление, закон, закономерность, свойства, способ решения задачи, найти ответ на неизвестный ему вопрос. При этом он в своей деятельности может опираться на инструменты познания, строить гипотезы, проверять их и находить путь к верному решению.

Принципы проблемного обучения:

- самостоятельность обучающихся;

- развивающий характер обучения;

- интеграция и вариативность в применении различных областей знаний;

- использование дидактических алгоритмизированных задач.

Методические приемы создания проблемных ситуаций могут быть следующими:

- педагог подводит детей к противоречию и предлагает им найти способ его разрешения;

- излагает различные точки зрения на вопрос;

- предлагает рассмотреть явление с различных позиций;

- побуждает детей делать сравнения, обобщения, выводы;

- ставит проблемные вопросы, задачи, задает проблемные задания.

Трудность управления проблемным обучением состоит в том, что возникновение проблемной ситуации – акт индивидуальный, поэтому от педагога требуется использовать индивидуальный подход, способный вызвать активную познавательную деятельность ребенка.

Технология исследовательского (проблемного) обучения часто применяется в дополнительном образовании, когда детям предлагается выбирать альтернативные решения и находить подтверждение им на практике.

В рамках исследовательского подхода обучение ведется с опорой на непосредственный опыт учащихся, его расширение в ходе активного освоения мира. Характерной чертой дидактических поисков в этом направлении является учебная дискуссия, вовлечение детей в которую связано с формированием коммуникативной культуры.

С этой целью в дополнительном образовании применяется специальная **коммуникативная технология обучения**, то есть обучение на основе общения. Участники обучения – педагог – ребенок. Отношения между ними основаны на сотрудничестве и равноправии. Технология коммуникативного обучения разработана болгарским ученым Г. Лозановым и породила много практических вариантов. Успешно она используется в преподавании иноязычных культур (Е.И. Пассов, Г.А. Китайгородская, В.Л. Скалкин и др.).

Главное в технологии – речевая направленность обучения через общение. Особенностью этого подхода является то, что ученик предстает на какое-то время автором точки зрения по обсуждаемому вопросу. У него формируется умение высказывать свое мнение, понимать, принимать или отвергать чужое мнение, осуществлять конструктивную критику, уметь «докапываться» до истины, искать позиции, объединяющие различные точки зрения.

Примерами реализации такого подхода в системе дополнительного образования детей могут быть занятия, в содержание которых заложено противоречие, неоднозначность взгляда, неоднозначность решения. Например, "Свет - это волна или частица?", "Благо или бедствие для человечества атомная энергия?", "Строительство крупнейших ГЭС - путь к экологическому бедствию или прогрессу?", "Демонтаж памятников - потеря истории культуры России либо необходимость сегодняшнего дня?".

К таким занятиям учащиеся могут заранее готовиться, читать дополнительную литературу, обдумывать свою точку зрения, готовиться к ее защите. Возможен и проект организации учебного процесса, в котором дискуссия разворачивается без предварительной подготовки учеников. Кроме того, коммуникативная технология широко используется при изучении иностранных языков, когда происходит приобщение детей к иноязычной культуре: научиться говорить можно только через общение, только говоря, а не слушая или читая.

Но педагог заранее должен спроектировать способы вовлечения учащихся в общий разговор, продумать контраргументы для тезиса и антитезиса, знать желаемый результат обсуждения.

В учреждениях дополнительного образования детей изначально был взят курс на создание для обучающегося возможности занимать активную, инициативную позицию в учебном процессе, не просто усваивать предлагаемый материал, а познавать мир, вступая с ним в активный диалог, самостоятельно искать ответы на поставленные вопросы и не останавливаться на найденном решении, как на окончательной истине.

Очевидно, что усвоение способов учебных действий происходит не в процессе слушания педагога, а в процессе собственной свободной активной деятельности.

Технология программированного обучения – возникла в начале 50-х годов, когда американский психолог *Б. Скиннер* предложил повысить эффективность усвоения учебного материала, построив его как последовательную программу подачи и контроля порций информации. Впоследствии *Н.Краудер* разработал разветвленные программы, которые в зависимости от результатов контроля предлагали ученику различный материал для самостоятельной работы. В России эту технологию разрабатывал *В.П. Беспалько*, который выделил основные принципы организации обучения, а также определил виды обучающих программ:

-линейные программы (последовательно сменяющиеся небольшие блоки информации с контрольными заданиями);

-разветвленные программы (в случае затруднения обучаемому предоставляется дополнительная информация, которая позволит выполнить контрольное задание и дать правильный ответ);

-адаптивные программы (предоставляют возможность обучаемому выбирать уровень сложности учебного материала и изменить его по мере усвоения);

-комбинированные (включают фрагменты всех предыдущих программ).

Технология программированного обучения предполагает усвоение программированного учебного материала с помощью обучающих устройств (ЭВМ, программированного учебника и др.). Главная особенность технологии заключается в том, что весь материал подается в строго алгоритмичном порядке сравнительно небольшими порциями.

Как разновидность программированного обучения возникли блочное и модульное обучение.

Блочное обучения осуществляется на основе гибкой программы и состоит из последовательно выполняемых блоков, гарантирующих усвоение определенной темы:

-информационный блок;

-тестово-информационный блок (проверка усвоенного);

-коррекционно-информационный блок;

-проблемный блок (решение задач на основе полученных знаний);

-блок проверки и коррекции.

Все темы повторяют вышеприведенную последовательность.

Модульное обучение (*П. Ю. Цявиеве, Трамп, М. Чошанов*) – индивидуализированное самообучение, при котором используется учебная программа, составленная из модулей.

Модуль – это функциональный узел, в качестве которого выступает программа обучения, индивидуализированная по выполняемой деятельности.

Модуль представляет собой содержание курса в трех уровнях: полном, сокращенном, углубленном. Обучающийся выбирает для себя любой уровень. Содержание обучения пред-

ставляется в законченных блоках; каждый ученик получает от педагога письменные рекомендации о том, как действовать, где искать нужный материал; обучающийся работает максимум времени самостоятельно, что дает ему возможность осознать себя в процессе выполнения деятельности.

Сущность модульного обучения состоит в том, что обучающийся самостоятельно достигает конкретных целей учебно-познавательной деятельности в процессе работы с модулем.

Принципы программированного обучения (по В.П. Беспалько):

- учет иерархии управляющих устройств (ступенчатую соподчиненность частей в целостной системе при относительной самостоятельности этих частей);
- принцип обратной связи (передача информации и ее прием);
- принцип шагового технологического процесса при подаче учебного материала (информация – обратная связь – контроль);
- индивидуализация процесса обучения (учет темпа, ритма, скорости продвижения в учении каждого и приспособление подачи материала к особенностям обучающихся);
- оптимизация процесса обучения (применение различного вида обучаемых программ).

Еще одним вариантом программированного обучения является **технология полного усвоения знаний**, которую предложили зарубежные авторы: *Б. Блум, Дж. Кэррол, Дж. Блок, Л. Андерсон*.

Они выдвинули гипотезу: способности обучающегося определяются при оптимально подобранных для данного ребенка условиях, поэтому необходима адаптивная система обучения, позволяющая всем ученикам усвоить программный материал. То есть технология полного усвоения задает единый для всех обучающихся уровень овладения знаниями, но делает переменными для каждого время, методы и формы обучения.

Б. Блум, один из авторов технологии полного усвоения предположил, что способности ученика определяются **темпом его учения**, он выделил следующие категории учащихся:

- малоспособные**, которые не в состоянии достичь заранее намеченного уровня ЗУН даже при больших затратах времени;
- талантливые**, которым по силам то, с чем не может справиться большинство; они могут учиться в высоком темпе ($\approx 5\%$);
- обычные**, составляющие большинство, их способности к усвоению ЗУН определяются средними затратами учебного времени ($\approx 90\%$).

Следовательно, 95% учащихся могут полностью осваивать все содержание обучения.

В работе по этой системе главной особенностью является определение **эталона полного усвоения** для всего курса, который должен быть достигнут всеми учениками. Поэтому педагог, опираясь на государственные стандарты образования, используя таксономию учебных целей, составляет перечень конкретных результатов обучения, которые он хочет получить. Педагоги дополнительного образования при создании учебных программ составляют перечень конкретных результатов обучения, которые стремятся получить.

Проектирование технологии полного усвоения:

1) Подготовка учебного материала, деление его на фрагменты – учебные единицы, подготовка тестов по каждому фрагменту; определение эталона полного усвоения.

После выделения учебных единиц определяются результаты, которые должны достигнуть дети в ходе изучения. Текущие тесты и проверочные работы носят диагностический характер, которым дается оценочное суждение – «усвоил - не усвоил».

2) Следующий шаг – подготовка коррекционных учебных материалов, которые заранее продумываются и готовятся в виде специальных заданий. Первостепенное значение придается ориентации учащихся в изучаемой деятельности: восприятие сущности предмета, пути и способы усвоения.

3) Подготовка детей к работе, разъяснение основных правил работы: хороших результатов добьются все, если будут помогать друг другу; каждый при затруднении получит необходимую помощь;

Затем педагог знакомит детей с учебными целями и с тем, как они будут учиться, чтобы достичь полного усвоения.

Изложение материала при этом осуществляется традиционно.

4) Организация текущей проверки знаний, оценивание текущих результатов по схеме «усвоил – не усвоил».

5) Организация коррекционной работы. По результатам обучения дети делятся на две группы - достигших и не достигших полного усвоения. Первые изучают дополнительный материал, со вторыми - педагог организует коррекционную работу, которая завершается диагностическим тестом, контрольным заданием.

6) Заключительная проверка по всему курсу проводится на основе проверочной творческой работы, о которой дети знают заранее и могут сравнить ее с эталоном.

Дополнительное образование (как и другой тип образования) имеет не только иерархический ряд целей, но и соотнесенный с ним ряд планируемых обязательных **результатов обучения**, что делает обучение целостным и завершенным. Именно выход на конечные результаты, определение «эталона» обучения придает дополнительному образованию осмысленность, а обучающийся знает, к чему стремится в овладении содержанием предмета. Определение конечных результатов - одна из сложнейших проблем. Поэтому педагоги разрабатывают программы, содержащие фиксированные образовательные результаты. Обязательная аттестация в дополнительном образовании в принципе отсутствует. А важнейшим средством управления образовательным процессом является объективный и систематический контроль работы детей.

Результаты контроля учебной работы обучающихся служат основанием для внесения корректив в содержание и организацию процесса обучения, а также для поощрения успешной работы лучших воспитанников, развития их творческих способностей, самостоятельности и инициативы в овладении знаниями, умениями и навыками.

Результаты контроля отражаются в журнале учета работы учебных групп.

Контроль проводится в следующих **формах**: собеседование, заслушивание лучшего ответа, обсуждение готовой работы, заполнение карточек ответов, зачет, реферат, защита выпускной работы или творческого проекта, тестирование, выполнение спортивных нормативов, контрольное упражнение, участие в конкурсах, олимпиадах, соревнованиях, выступление на концертах, участие в выставках, ярмарках и т.п.

Несколько раз в год проводятся смотры знаний учащихся в форме КВН-нов, викторин, олимпиад, конкурсов, концертов, открытых занятий, что является формой оценки реализуемых образовательных программ. Такие формы работы с детьми повышают их интерес к обучению. А педагоги имеют возможность увидеть результаты своего труда. Технология полного усвоения позволяет **достичь хороших результатов всем** учащимся, так как:

-задает единый для всех детей уровень знаний, умений и навыков, но делает переменными для каждого обучающегося время, методы, формы, условия труда, то есть создаются дифференцированные условия усвоения учебного материала;

-успехи каждого ученика сравниваются с установленным эталоном;

-каждый ученик получает необходимую помощь;

-диагностические тесты позволяют скорректировать работу детей.

В условиях дополнительного образования детей сегодня существует реальная возможность отвести каждому ребенку необходимое для усвоения учебного материала время: скомпоновать уровневые группы, или организовать внутри группы работу по индивидуальным планам.

Игровые технологии (Пидкасистый П.И., Эльконин Д.Б.) обладают средствами, активизирующими и интенсифицирующими деятельность учащихся. В их основу положена педагогическая игра как основной вид деятельности, направленный на усвоение общественного опыта.

Педагогические возможности **игры** в жизни коллектива обнаружены давно, о значении игры писали - Я.А. Коменский, Песталоцци. Значительный вклад в теорию игры внесли К.Д. Ушинский, С.Т. Шацкий и др.

Игровые технологии как социально-психологический феномен являются своеобразной техникой освоения культуры человечества.

Игра – это вид деятельности в условиях ситуаций, направленных на воссоздание и усвоение общественного опыта, в котором складывается и совершенствуется самоуправление поведением. Педагогическая игра обладает существенным признаком – четко поставленной целью обучения и соответствующим ей педагогическим результатом, которые могут быть обоснованы, выделены в явном виде и характеризуются учебно-познавательной направленностью.

Современная педагогика также признает большую роль игры, которая позволяет активно включить ребенка в деятельность, улучшает его позиции в коллективе, создает доверительные отношения. «Игра, по определению Л.С. Выготского, - пространство «внутренней социализации» ребенка, средство усвоения социальных установок».

Различают следующие классификации педагогических игр:

-по видам деятельности (физические, интеллектуальные, трудовые, социальные, психологические);

-по характеру педагогического процесса (обучающие, тренировочные, познавательные, тренировочные, контролирующие, познавательные, развивающие, репродуктивные, творческие, коммуникативные и др.);

-по игровой методике (сюжетные, ролевые, деловые, имитационные и др.);

-по игровой среде (с предметом и без, настольные, комнатные, уличные, компьютерные и др.).

Основные принципы игровых технологий:

-природо – и культуросообразность;

-умение моделировать, драматизировать;

-свобода деятельности;

-эмоциональная приподнятость;

-равноправие.

Цели образования игровых технологий обширны:

-дидактические: расширение кругозора, применение ЗУН на практике, развитие определенных умений и навыков;

-воспитательные: воспитание самостоятельности, сотрудничества, общительности, коммуникативности;

-развивающие: развитие качеств и структур личности;

-социальные: приобщение к нормам и ценностям общества, адаптация к условиям среды.

Способность включаться в игру не связана с возрастом, но содержание и особенности методики проведения игр зависят от возраста.

В практической работе педагоги дополнительного образования часто используют готовые, хорошо проработанные игры с прилагаемым учебно-дидактическим материалом. Тематические игры связаны с изучаемым материалом, например, "Моделирование случаев из жизни", "Стихийное бедствие", "Путешествие во времени" и т.п. Особенностью таких занятий является подготовка учащихся к решению жизненно важных проблем и реальных затруднений. Создается имитация реальной жизненной ситуации, в которой ученику необходимо действовать.

Обычно группу разбивают на подгруппы, каждая из которых самостоятельно работает над каким-либо заданием. Затем итоги деятельности подгрупп обсуждаются, оцениваются, определяются наиболее интересные наработки.

Игровая технология применяется педагогами в работе с учащимися различного возраста, от самых маленьких до старшеклассников и используются при организации занятий по

всем направлениям деятельности, что помогает детям ощутить себя в реальной ситуации, подготовиться к принятию решения в жизни. Все группы раннего развития дошкольников используют игровые технологии.

Новые информационные технологии обучения в дополнительном образовании детей

Новые информационные технологии (по Г.К. Селевко) – это технологии, использующие специальные технические информационные средства (ЭВМ, аудио, кино, видео).

Когда компьютеры стали широко использоваться в образовании, появился термин «новая информационная технология обучения». **Вообще говоря, любая педагогическая технология - это информационная технология, так как основу технологического процесса обучения составляет информация и ее движение (преобразование).** На наш взгляд, более удачным термином для технологий обучения, использующих компьютер, является **компьютерная** технология. Компьютерные (новые информационные) технологии обучения - это процессы подготовки и передачи информации обучаемому, средством осуществления которых является компьютер.

Новые информационные технологии развивают идеи программированного обучения, открывают совершенно новые, еще не исследованные технологические варианты обучения, связанные с уникальными возможностями современных компьютеров и телекоммуникаций.

Компьютерная технология может осуществляться в следующих вариантах:

I - как **проникающая** технология (применение компьютерного обучения по отдельным темам, разделам для отдельных дидактических задач).

II - как **основная**, определяющая, наиболее значимая из используемых в данной технологии частей.

III - как **монотехнология** (когда все обучение, все управление учебным процессом, включая все виды диагностики, мониторинг, опираются на применение компьютера).

Цели новых информационных технологий:

- Формирование умений работать с информацией, развитие коммуникативных способностей.
- Подготовка личности «информационного общества».
- Предоставление ребенку возможности для усвоения такого объема учебного материала, сколько он может усвоить.
- Формирование у детей исследовательских умений, умений принимать оптимальные решения.

Еще позже стала доступна в учреждениях дополнительного образования всемирная информационная сеть - Интернет, уникальная по своим возможностям общения и коммуникаций, по гигантскому объему информации.

Естественно, интерес школьников и педагогов к сети огромен. Причин тому много: и уже упомянутая легкость общения со сверстниками и коллегами, и удивительная простота поиска информации и документации для написания программ, и многое другое. Раньше для освоения того или иного языка программирования порой приходилось заказывать книги по почте и неделями ждать посылки. Сейчас же получить доступ к электронному варианту практически любого компьютерного издания можно несколькими щелчками мыши. Так, например, каждый учащийся может опубликовать в сети свою собственную страничку (собственный информационный ресурс), которая тут же становится доступной миллионам пользователей Сети. Кроме того, Интернет предоставил возможность многим детям общаться, обучаться по программам учреждений дополнительного образования дистанционно - через Сеть.

Стало ясно, что **Интернет-технологии**, (не пользовательские, а профессиональные) - новое направление, которому более нельзя не уделять внимание. И опять встал вопрос о методике, и вновь события развивались по вышеописанному сценарию - учить создавать информацию в Сети пришли профессионалы, и результат был замечательный. Поэтому сегодня Интернет-технологии в системе образования представляются в высшей степени интересным и перспективным направлением, и уж никак не менее значимым (и даже более популярным),

чем традиционное направление программирования. Однако, не стоит думать что Интернет и разработка программного обеспечения - вещи сугубо далекие друг от друга. Время диктует свое - эпоха "поделок" и простеньких страниц в Сети прошла. Современный сетевой информационный ресурс - это сложный программный комплекс, динамически формирующий страницы по запросам пользователей, работающий с корпоративными базами данных. В действительности наблюдается определенная интеграция, взаимосвязь этих двух направлений.

Совершенно очевидно, что в ближайшие годы доминировать, как и сейчас, будут два направления - программирование и Интернет-технологии.

Особенности методики работы с использованием новых информационных технологий. Компьютерные средства обучения называют интерактивными, они обладают способностью «откликаться» на действия ученика и учителя, «вступать» с ними в диалог, что и составляет главную особенность методик компьютерного обучения.

В I и II вариантах компьютерных технологий весьма актуален вопрос о соотношении компьютера и элементов других технологий.

Компьютер может использоваться на всех этапах процесса обучения: при объяснении (введении) нового материала, закреплении, повторении, контроле ЗУН. При этом для ребенка он выполняет различные функции: учителя, рабочего инструмента, объекта обучения, сотрудничающего коллектива, досуговой (игровой) среды.

В функции **учителя** компьютер представляет:

- источник учебной информации (частично или полностью заменяющий учителя и книгу);
- наглядное пособие (качественно нового уровня с возможностями мультимедиа и телекоммуникации);

- индивидуальное **информационное пространство**;

- тренажер;
- средство диагностики и контроля.

В функции **рабочего инструмента** компьютер выступает как:

- средство подготовки текстов, их хранения;
- текстовый редактор;
- графопостроитель, графический редактор;
- вычислительная машина больших возможностей (с оформлением результатов в различном виде);
- средство моделирования.

- **Функцию объекта** обучения компьютер выполняет при:

- программировании, обучении компьютера заданным процессам;
- создании программных продуктов;
- применении различных информационных сред.

Сотрудничающий коллектив воссоздается компьютером как следствие коммуникации с широкой аудиторией (компьютерные сети), телекоммуникации в Internet.

Досуговая среда организуется с помощью:

- игровых программ;
- компьютерных игр по сети;
- компьютерного видео.

- Работа учителя в компьютерной технологии включает следующие **функции**.

Организация учебного процесса на уровне класса в целом, предмета в целом (график учебного процесса, внешняя диагностика, итоговый контроль).

Организация внутриклассной активизации и координации, расстановка рабочих мест, инструктаж, управление внутриклассной сетью и т.п.).

Индивидуальное наблюдение за учащимися, оказание индивидуальной помощи, индивидуальный «человеческий» контакт с ребенком. С помощью компьютера достигаются идеальные варианты индивидуального обучения, использующие визуальные и слуховые образы.

Подготовка компонентов информационной среды (различные виды учебного, демонстрационного оборудования, сопрягаемого с ПЭВМ, программные средства и системы, учебно-наглядные пособия и т.д.), связь их с предметным содержанием определенного учебного курса.

Информатизация обучения требует от учителей и учащихся **компьютерной грамотности**, которую можно рассматривать как особую часть содержания компьютерной технологии.