

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

2022 г.

**ДНК**

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа  
«Робототехника»**

**Направленность:** техническая

**Возраст обучающихся:** 11-15 лет

**Длительность Вводного модуля:** 36 часов

**Длительность Базового модуля:** 36 часов

**Всего:** 72 часа

**Авторы:** Бадугин Дмитрий Анатольевич,  
старший преподаватель

Нижегород, 2022

## ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

1	<b>Полное название программы</b>	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа по робототехнике
2	<b>Авторы программы</b>	Бадугин Дмитрий Анатольевич, старший преподаватель
3	<b>Название образовательной организации</b>	ФГБОУ ВО «НГТУ им. Р. Е. Алексеева», структурное подразделение дом научной коллаборации «ДНК» Нижний Новгород
4	<b>Адрес организации</b>	г. Н. Новгород, Казанское шоссе, д. 12, корпус 6
5	<b>Форма проведения</b>	Групповые занятия
6	<b>Вид программы по уровню усвоения содержания программы</b>	Развивающая, практико-деятельностная, проектная. Линия 0 – Вводный модуль Линия 1 – Базовый модуль
7	<b>Цель программы</b>	Обучение учащихся учебных заведений основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.
8	<b>Специализация программы</b>	Автоматика и робототехника
9	<b>Направленность программы</b>	Техническая
10	<b>Соответствие программы Стратегическому проекту НГТУ</b>	СП 3 «Кибербезопасные устройства и технологии электроэнергетических систем» СП 4 Технологии проектирования высокоавтоматизированных наземных и водных транспортных средств
11	<b>Сроки реализации</b>	Вводный модуль – 36 часов Базовый модуль – 36 часов
12	<b>География участников программы</b>	г. Нижний Новгород
13	<b>Условия участия в программе</b>	Обучающиеся 11-15 лет
14	<b>Условия размещения участников программы</b>	Оборудованная лаборатория детского центра «ДНК», лаборатории института ИНЭЛ НГТУ им. Р.Е. Алексеева
	<b>Ожидаемый результат</b>	<u>Вводный модуль</u> В процессе освоения программы, обучающиеся приобретут знания об основах сборки устройств на основе базовых элементов набора Lego SPIKE; а также VEX EDR. Освоят основные принципы программирования на визуальном языке программирования Scratch, а также познакомятся с основными возможностями

		<p>ми программного обеспечения VEX.</p> <p><u>Базовый модуль</u></p> <p>В процессе освоения программы, обучающиеся приобретут знания о программировании на языках более высокого уровня при работе с программным обеспечением RobotC . Изучат возможности PID-регулятора, применение различных типов данных. 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.</p>
--	--	--

## Содержание

1. Пояснительная записка.....	5
2. Учебно-тематический план.....	13
3. Содержание учебно-тематического плана .....	16
4. Учебно-методическое обеспечение программы.....	19
5. Материально-техническое обеспечение .....	27
Список рекомендуемой литературы.....	28
Приложения .....	31

## **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 базовых элементов набора Lego. Научатся связываться со своими роботами с помощью интерфейсов связи. Изучат простейший 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 RobotC 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 11 – 15 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 контроля<sup>1</sup>.

### **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 проектном 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:**

#### Вводный модуль

В процессе освоения программы, обучающиеся приобретут знания об основах сборки устройств на основе базовых элементов набора Lego SPIKE; а также VEX EDR. Освоят основные принципы программирования на визуально-блочном языке программирования Scratch, а также познакомятся с основными возможностями программного обеспечения VEX.

#### Базовый модуль

В процессе освоения программы, обучающиеся приобретут знания о программировании на языках более высокого уровня при работе с программным обеспечением RobotC. Изучат возможности PID-регулятора, применение различных типов данных. 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.



№	Наименование разделов и тем	Всего	В том числе	
			Теория	Практика
1.	<b>Знакомство с конструктором LEGO SPIKE Prime.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
2.	<b>Знакомство с программным обеспечением LEGO Education Spike .</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
	2.1 Освоение интерфейса программной среды LEGO Education Spike .	2	2	0
	2.2 Изучение языка программирования Scratch.	3	1	2
	2.3 Изучение языка программирования Python.	3	2	1
3.	<b>Знакомство с конструктором VEX EDR .</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
4.	<b>Знакомство с программным обеспечением VEX.</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
	4.1 Освоение интерфейса программной среды VEX.	2	1	1
	4.2 Изучение языка пиктограмм.	4	2	2
5.	<b>Кейс «Автомобиль на солнечных батареях»</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
	5.1. Знакомство с принципами функционирования солнечных батарей. Формирование программы работ.	2	2	-
	5.2. Сборка робота для решения задачи.	4	-	4

5.3. Создание управляющей программы	4	2	2
5.4. Тестирование написанной программы и доработка.	4	2	2
5.5. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов.	2	-	2
5.6. Демонстрация результатов работы.	2	-	2
<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>20</b>

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.

№	Наименование разделов и тем	Всего	В том числе	
			Теория	Практика
1.	<b>Знакомство с конструктором LEGO TETRIX.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
2.	<b>Знакомство с программным обеспечением RobotC .</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
	2.1 Освоение интерфейса программной среды RobotC .	4	2	2
	2.2 Изучение принципов программирования на языке C.	6	3	3
3.	<b>Изучение принципов функционирования электропитания LEGO TETRIX.</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
4.	<b>Кейс «Робот-луноход»</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>13</b>
	4.1. Изучение функционирования космической техники. Формирование программы работ.	2	2	-
	4.2. Сборка робота для решения задачи.	4	-	4
	4.3. Создание управляющей программы	6	3	3
	4.4. Тестирование написанной программы и доработка.	4	2	2
	4.5. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов.	2	-	2
	4.6. Демонстрация результатов работы.	2	-	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>20</b>

### 3. Содержание учебно-тематического плана

#### Вводный модуль

№	Темы занятия	Содержание занятий
1	<b>Знакомство с конструктором LEGO SPIKE Prime.</b> (2 ч)	<b>Теория:</b> Краткий рассказ о мехатронике, конструкторе и назначении его основных частей: микрокомпьютера, портов, двигателей, датчиков. Основное меню микрокомпьютера SPIKE. <b>Практика:</b> Сборка базовой модели конструктора по приложенной инструкции
2	<b>Знакомство с программным обеспечением LEGO Education Spike</b>	
2.1.	Освоение интерфейса программной среды LEGO Education Spike. (2 ч)	<b>Теория:</b> Обзор основных разделов программной среды. <b>Практика:</b> Отсутствует.
2.2	Изучение языка программирования Scratch. (3 ч)	<b>Теория:</b> Разбор основных приемов программирования, основных функциональных блоков и операторов. <b>Практика:</b> Создание простейших программ.
2.3	Изучение языка программирования Python. (3 ч)	<b>Теория:</b> Разбор основных приемов программирования, основных функциональных блоков и операторов. <b>Практика:</b> Создание простейших программ.
3	<b>Знакомство с конструктором VEX EDR.</b> (2 ч)	<b>Теория:</b> Краткий рассказ о мехатронике, конструкторе и назначении его основных частей: микрокомпьютера, портов, двигателей, датчиков. Основное меню микрокомпьютера SPIKE. <b>Практика:</b> Сборка базовой модели конструктора по приложенной инструкции
4	<b>Знакомство с программным обеспечением VEX.</b>	
4.1	Освоение интерфейса программной среды VEX. (2 ч)	<b>Теория:</b> Обзор основных разделов программной среды. <b>Практика:</b> Создание и настройка нового проекта.
4.2	Изучение языка пиктограмм. (4 ч)	<b>Теория:</b> Разбор основных приемов программирования, основных функциональных блоков и операторов. <b>Практика:</b> Создание простейших программ.
5	<b>Кейс «Автомобиль на солнечных батареях»</b>	
5.1	Знакомство с принципами функционирования солнечных батарей. Формирование	<b>Теория:</b> Знакомство с кейсом, постановка проблемы, генерация путей решения. Изучаются различные варианты реализации поисковых роботов. Подбирается максимально функцио-

	программы работ (2 ч)	нальная согласно имеющимся возможностям. Происходит мозговой штурм. Основные этапы: на первом – выдвигаются идеи, на втором – идеи анализируются. <b>Практика:</b> Составление расписания работ.
5.2	Сборка робота для решения задачи. (4 ч)	<b>Теория:</b> отсутствует <b>Практика:</b> Сборка робота из деталей конструктора.
5.3	Создание управляющей программы. (4 ч)	<b>Теория:</b> Разбор типовых алгоритмов. <b>Практика:</b> Создание управляющего кода для настройки датчиков расстояния, освещенности, а также для обеспечения поворота солнечной батареи.
5.4	Отладка написанной программы и доработка. (4 ч)	<b>Теория:</b> отсутствует <b>Практика:</b> Тестирование работы робота в условиях различной освещенности.
5.5	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов (2 ч).	<b>Теория:</b> отсутствует. <b>Практика:</b> Подготовка презентации для защиты. Подготовка речи для защиты.
5.6	Демонстрация результатов работы. (2 ч)	<b>Практика:</b> Презентация созданной программы.

### Базовый модуль

№	Темы занятия	Содержание занятий
1	<b>Знакомство с конструктором LEGO TETRIX.</b> (2 ч)	<b>Теория:</b> Краткий рассказ о мехатронике, конструкторе и назначении его основных частей: микрокомпьютера, портов, двигателей, датчиков. Основное меню микрокомпьютера EV3. <b>Практика:</b> Сборка базовой модели конструктора по приложенной инструкции
2	<b>Знакомство с программным обеспечением RobotC.</b>	
2.1.	Освоение интерфейса программной среды RobotC. (4 ч)	<b>Теория:</b> Обзор основных разделов программной среды. <b>Практика:</b> Создание и настройка нового проекта.
2.2	Изучение принципов программирования на языке C. (6 ч)	<b>Теория:</b> Разбор основных приемов программирования, основных функциональных блоков и операторов. <b>Практика:</b> Создание простейших программ.
3	<b>Изучение принципов</b>	<b>Теория:</b> Разбор составляющих схемы электро-

	<b>функционирования электропитания LEGO TETRIX. (4 ч)</b>	питания. Расчет токов и напряжения. <b>Практика:</b> Сборка схемы электропитания.
4	<b>Кейс «Робот-луноход»</b>	
4.1	Изучение функционирования космической техники. Формирование программы работ. (2 ч)	<b>Теория:</b> Знакомство с кейсом, постановка проблемы, генерация путей решения. Изучаются различные варианты реализации поисковых роботов. Подбирается максимально функциональная согласно имеющимся возможностям. Происходит мозговой штурм. Основные этапы: на первом – выдвигаются идеи, на втором – идеи анализируются. <b>Практика:</b> Составление расписания работ.
4.2	Сборка робота для решения задачи. (4 ч)	<b>Теория:</b> отсутствует <b>Практика:</b> Сборка робота из деталей конструктора.
4.3	Создание управляющей программы. (6 ч)	<b>Теория:</b> Разбор типовых алгоритмов. <b>Практика:</b> Создание управляющего кода для настройки датчиков, получения информации и передачу на командный пункт управления. Создание программного кода для забора грунта и объезда препятствий.
4.4	Отладка написанной программы и доработка. (4 ч)	<b>Теория:</b> отсутствует <b>Практика:</b> Тестирование созданной программы. Проверка на граничные условия. Выявление багов и их исправление.
4.5	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов (2 ч).	<b>Теория:</b> отсутствует. <b>Практика:</b> Подготовка презентации для защиты. Подготовка речи для защиты.
4.6	Демонстрация результатов работы. (2 ч)	<b>Практика:</b> Презентация созданной программы.

#### **4. Учебно-методическое обеспечение программы.**

##### **Организационно-педагогические основы программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа рассчитана на школьников в возрасте от 11 до 15 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

№	Темы занятия	Формы занятий	Прием и методы организации учебно-воспитательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
1	<b>Знакомство с конструктором LEGO SPIKE Prime.</b>	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор LEGO SPIKE Prime.	Устный опрос
2	<b>Знакомство с программным обеспечением LEGO Education Spike</b>					
2.1.	Освоение интерфейса программной среды LEGO Education Spike.	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор LEGO SPIKE Prime.	Устный опрос
2.2	Изучение языка программирования Scratch.	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор LEGO SPIKE Prime.	Устный опрос, выполнение практических заданий
2.3	Изучение языка программирования Python.	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор LEGO SPIKE Prime.	Устный опрос, выполнение практических заданий
3.	<b>Знакомство с конструктором VEX EDR.</b>	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор VEX EDR.	Устный опрос
4.	<b>Знакомство с программным обеспечением VEX.</b>					
4.1	Освоение интерфейса программной среды VEX	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор VEX EDR.	Устный опрос
4.2	Изучение	Комбини-	Словесный (уст-	Инструкции,	Компьютер,	Устный оп-

	языка пиктограмм.	рванная: лекция, практическое занятие	ное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	мультимедийные материалы	мультимедийный проектор, базовый набор VEX EDR.	рос, выполнение практических заданий
4	<b>Кейс «Автомобиль на солнечных батареях».</b>					
4.1	Знакомство с принципами сортировки предметов. Формирование программы работ.	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор LEGO SPIKE Prime или VEX EDR.	Устный опрос
4.2	Сборка робота для решения задачи.	Комбинированная: беседа, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор LEGO SPIKE Prime или VEX EDR.	Устный опрос, выполнение практических заданий
4.3	Создание управляющей программы.	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор LEGO SPIKE Prime или VEX EDR.	Устный опрос, выполнение практических заданий
4.4	Отладка написанной программы и доработка.	Комбинированная: беседа, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор LEGO SPIKE Prime или VEX EDR.	Устный опрос, выполнение практических заданий
4.5	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов.	Комбинированная: беседа, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор LEGO SPIKE Prime или VEX EDR.	Самостоятельная работа
4.6	Демонстрация результатов работы.	Комбинированная: беседа, практическое	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и	Мультимедийные материалы. Методическое пособие для педагогической практики	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый	Самостоятельная работа

		ское занятие	видеоматериала), практический (работа по образцу)	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: <a href="https://disk.yandex.ru/i/DzxHeJyxYqLwGA">https://disk.yandex.ru/i/DzxHeJyxYqLwGA</a>	вый набор LEGO SPIKE Prime или VEX EDR.	
--	--	--------------	---	--	---	--

## 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	<b>Знакомство с конструктором LEGO TETRIX.</b>	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор LEGO TETRIX.	Устный опрос
2	<b>Знакомство с программным обеспечением RobotC</b>					
2.1.	Освоение интерфейса программной среды RobotC.	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор LEGO TETRIX.	Устный опрос
2.2	Изучение принципов программирования на языке C.	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор LEGO TETRIX.	Устный опрос, выполнение практических заданий

3.	<b>Изучение принципов функционирования электропитания LEGO TETRIX.</b>	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор LEGO TETRIX.	Устный опрос
4	<b>Кейс «Робот-дуноход»</b>					
4.1	Знакомство с принципами сортировки предметов. Формирование программы работ.	Комбинированная: опрос, лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор LEGO TETRIX.	Устный опрос
4.2	Сборка робота для решения задачи.	Комбинированная: беседа, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор LEGO TETRIX.	Устный опрос, выполнение практических заданий
4.3	Создание управляющей программы.	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор LEGO TETRIX.	Устный опрос, выполнение практических заданий
4.4	Отладка написанной программы и доработка.	Комбинированная: беседа, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор LEGO TETRIX.	Устный опрос, выполнение практических заданий
4.5	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов.	Комбинированная: беседа, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор LEGO TETRIX.	Самостоятельная работа
4.6	Демонстрация результатов работы.	Комбинированная: беседа, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала),	Мультимедийные материалы. Методическое пособие для педагогической практики с учениками Дома	Компьютер, мультимедийный проектор, базовый набор	Самостоятельная работа

		тие	практический (работа по образцу)	<p>научной коллаборации им.И.П.Кулибина / Студенческие педагогические отряды НГТУ ИМ. Р.Е. Алексеева. – 2022. (см. Дополнительные материалы 1.)</p> <p>Критерии оценки творческих проектов инженерно-технической направленности.</p> <p>URL:  <a href="https://disk.yandex.ru/i/DzxHeJyxYqLwGA">https://disk.yandex.ru/i/DzxHeJyxYqLwGA</a></p>	LEGO TETRIX.	
--	--	-----	-------------------------------------	---	-----------------	--

## 5. Материально-техническое обеспечение

10

- Персональный компьютер с операционной системой Windows 7 и
- Доступ в интернет
- Мультимедиа-проектор
- Базовый набор Mindstorms EV3 Lego Education
- Базовый набор LEGO SPIKE Prime.
- Стартовый набор VEX EDR.
- Конструктор Tetrix Базовый набор
- Программная среда LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3.
- Программная среда RobotC.
- Программная среда VEX.
- Программная среда LEGO Education Spike

### **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, установление 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. Бином. Лаборатория знаний. 2012. 292 с. Босова Л.Л., Босова А.Ю., Коломенская Ю.Г. Занимательные задачи по информатике. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007.

2. Александр Злаказов, Геннадий Горшков, Светлана Шевалдина. Уроки Лего-конструирования в школе. – М. Бином. Лаборатория знаний. 2011. 120 с. Долинский М.С. Решение сложных и олимпиадных задач по программированию. – СПб.: Питер, 2006.

3. Лидия Белиовская, Александр Белиовский. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW – М. ДМК Пресс. 2013. 280 с.

4. Лоренс Валк. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3. – М. Эксмо. 2017. 408 с.

5. Учебно-методические пособия VEX.

<https://www.polymedia.ru/docs/technolab/posobiya/>

6. 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 «Робот-луноход»

### Описание проблемной ситуации.

В связи с тем, что на нашей планете количество исчерпаемых ресурсов становится все меньше, требуется исследовать другие планеты с дальнейшей их добычей и транспортировкой на Землю. Предлагается начать освоение с Луны – ближайшего к нашей планете тела. Луноход полностью автоматизирован, но, доступен для управления из центра управления. Его задача – составить подробную карту залегания полезных ископаемых. Для решения задачи используется конструктор Лего Tetrrix.

**Категория кейса** (вводный, углубленный - уровень сложности): углубленный

**Место кейса в структуре модуля:** Кейс на углубленное изучение робототехники, C-ориентированных текстовых языков.

Занятие 1		Занятие 2		Занятие 3	
<b>Цель:</b> Постановка проблемы, генерация путей решения		<b>Цель:</b> Конструирование робота		<b>Цель:</b> Знакомство с ПО RobotC	
<b>Что делается:</b> Представление поставленной проблемы группе детей. Анализ проблемы, генерация и обсуждение методов ее решения.	<b>Компетенции:</b> Умение искать информацию в различных источниках. Умение генерировать идеи предложенными методами.	<b>Что делается:</b> Сборка колесного робота оснащённого разными датчиками. Необходимо правильно подсоединить двигатели к батарее через драйвер управления.	<b>Компетенции:</b> Работа с компьютером. Работа с объектами, свойствами, методами. Умение конструировать.	<b>Что делается:</b> Создание пустой программы. Перечисление типов данных и операторов. Создание упрощенных учебных программ.	<b>Компетенции:</b> Работа с компьютером. Умение программировать в RobotC .
Занятие 4		Занятие 5		Занятие 6	
<b>Цель:</b> Создание управляющей программы		<b>Цель:</b> Создание управляющей программы		<b>Цель:</b> Создание управляющей программы	
<b>Что делается:</b> Создание управляющего кода для настройки датчиков, получения информации и пере-	<b>Компетенции:</b> Работа с компьютером. Умение программировать в RobotC.	<b>Что делается:</b> Создание программного кода для автономного перемещения по поверхности Луны.	<b>Компетенции:</b> Работа с компьютером. Умение программировать в RobotC.	<b>Что делается:</b> Создание программного кода для забора грунта и объезда препятствий.	<b>Компетенции:</b> Работа с компьютером. Умение программировать в RobotC.

дачу на командный пункт управления.					
<b>Занятие 7</b>		<b>Занятие 8</b>		<b>Занятие 9</b>	
<b>Цель:</b> Тестирование и доработка. Повторное проведение соревнований.		<b>Цель:</b> Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов		<b>Цель:</b> Демонстрация программы в группе и защита результатов	
<b>Что делается:</b> Тестирование созданной программы. Проверка на граничные условия. Выявление багов и их исправление.	<b>Компетенции:</b> Умение программировать на языке Python. Умение проводить тестирование созданных продуктов.	<b>Что делается:</b> Подготовка речи и презентации в PowerPoint для публичной демонстрации результатов работы в кейсе.	<b>Компетенции:</b> Умение анализировать результаты работы. Грамотное представление результатов своей деятельности.	<b>Что делается:</b> Публичная презентация результатов работы. Ответы на вопросы жюри. Рефлексия.	<b>Компетенции:</b> 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;
- ✓ Способность построить робота объезжающего препятствия;
- ✓ Умение конструировать механические объекты.
- ✓ Умение создавать алгоритмы в RobotC. ;
- ✓ 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 часа / 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) Конструктор Tetrix Базовый набор
- 3) Програмное обеспечение Robot C.

### **Список рекомендуемых источников**

1. <http://www.robotc.net/education/curriculum/nxt/>
2. Лидия Белиовская, Александр Белиовский. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW– М. ДМК Пресс. 2013. 280 с.

### **Педагогический сценарий (руководство для наставника)**

Кейс представляет собой сборку робота 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 робота;
- ✓ Сборка конструкции лунохода, отвечающего необходимым требованиям задания;
- ✓ Составление технического задания на разработку управляющей программы;
- ✓ Изучение принципов программирования в программной среде Robot C;
- ✓ Наглядное представление работы датчиков.
- ✓ Управление двигателями. Составление схемы подключений.
- ✓ Составление управляющего алгоритма.
- ✓ Отладка алгоритма при различных условиях, таких как изменение траектории трассы, наличие различного вида препятствий;
- ✓ Доработка механической части робота;

- ✓ Подготовка к публичной презентации и защите проекта и защита проекта с демонстрацией игрового приложения;
- ✓ Подведение итогов, рефлексия.

## 2. Кейс «Автомобиль на солнечных батареях»

### Описание проблемной ситуации.

Возобновляемая энергетика – развивающийся тренд нашего общества. Уход от энергии сгораемого топлива – очень важная задача для занятия умов будущего поколения. Одним из вариантов уменьшения вредных выбросов в атмосферу и удешевления эксплуатации автомобиля – установка солнечной батареи на крышу. Батарея будет передвигаться по оси для обеспечения благоприятного угла падения солнечного света.

**Категория кейса** (вводный, углубленный - уровень сложности): углубленный

**Место кейса в структуре модуля:** Кейс на углубленное изучение робототехники, C-ориентированных текстовых языков.

Занятие 1		Занятие 2		Занятие 3	
<b>Цель:</b> Постановка проблемы, генерация путей решения		<b>Цель:</b> Конструирование робота		<b>Цель:</b> Знакомство с ПО LEGO Education Spike, VEX EDR.	
<b>Что делается:</b> Представление поставленной проблемы группе детей. Анализ проблемы, генерация и обсуждение методов ее решения.	<b>Компетенции:</b> Умение искать информацию в различных источниках. Умение генерировать идеи предложенными методами.	<b>Что делается:</b> Сборка конструкции колесного средства передвижения. Установка датчиков освещенности, солнечной батареи и генератора, который будет заряжать аккумулятор.	<b>Компетенции:</b> Работа с компьютером. Работа с объектами, свойствами, методами. Умение конструировать.	<b>Что делается:</b> Создание пустой программы. Перечисление типов данных и операторов. Создание упрощенных учебных программ.	<b>Компетенции:</b> Работа с компьютером. Умение программировать в LEGO Education Spike, VEX EDR .
Занятие 4		Занятие 5		Занятие 6	
<b>Цель:</b> Создание управляющей программы		<b>Цель:</b> Создание управляющей программы		<b>Цель:</b> Создание управляющей программы	
<b>Что делается:</b> Создание управляющего кода для настройки датчиков расстояния, освещенности.	<b>Компетенции:</b> Работа с компьютером. Умение программировать в LEGO Education Spike, VEX EDR .	<b>Что делается:</b> Создание программного кода для перемещения автомобиля, объезда препятствий	<b>Компетенции:</b> Работа с компьютером. Умение программировать в LEGO Education Spike, VEX EDR	<b>Что делается:</b> Создание программного кода для обеспечения поворота солнечной батареи.	<b>Компетенции:</b> Работа с компьютером. Умение программировать в LEGO Education Spike, VEX EDR .

Занятие 7		Занятие 8		Занятие 9	
<b>Цель:</b> Тестирование и доработка. Повторное проведение соревнований.		<b>Цель:</b> Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов		<b>Цель:</b> Демонстрация программы в группе и защита результатов	
<b>Что делается:</b> Тестирование созданной программы. Проверка на граничные условия. Выявление багов и их исправление.	<b>Компетенции:</b> Умение программировать на языке Python. Умение проводить тестирование созданных продуктов.	<b>Что делается:</b> Подготовка речи и презентации в PowerPoint для публичной демонстрации результатов работы в кейсе.	<b>Компетенции:</b> Умение анализировать результаты работы. Грамотное представление результатов своей деятельности.	<b>Что делается:</b> Публичная презентация результатов работы. Ответы на вопросы жюри. Рефлексия.	<b>Компетенции:</b> 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;
- ✓ Способность построить работающего робота объезжающего препятствия;
- ✓ Умение конструировать механические объекты.
- ✓ Умение создавать алгоритмы в LEGO Education Spike, VEX EDR. ;
- ✓ 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 часа / 9 занятий

Ограничения

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) Базовый набор LEGO SPIKE Prime.
- 3) Стартовый набор VEX EDR.
- 4) Программная среда VEX.
- 5) Программная среда LEGO Education Spike

### **Список рекомендуемых источников**

1. Денис Копосов. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов. – М. Бином. Лаборатория знаний. 2012. 292 с. Босова Л.Л., Босова А.Ю., Коломенская Ю.Г. Занимательные задачи по информатике. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007.
2. Учебно-методические пособия VEX.  
<https://www.polymedia.ru/docs/technolab/posobiya/>

### **Педагогический сценарий (руководство для наставника)**

Кейс представляет собой сборку робота 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 робота;
- ✓ Сборка конструкции автомобиля, отвечающего необходимым требованиям задания;
- ✓ Составление технического задания на разработку управляющей программы;
- ✓ Изучение принципов программирования в программных средах LEGO Education Spike, VEX EDR;
- ✓ Наглядное представление работы датчиков.

- ✓ Составление управляющего алгоритма.
- ✓ Отладка алгоритма при различных условиях, таких как изменение траектории трассы, наличие различного вида препятствий;
- ✓ Доработка механической части робота;
- ✓ 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 приспособляется 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.