

Министерство образования, науки и молодежной политики
Нижегородской области

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



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор –
проректор по учебной работе

Е.Г. Ивашкин

« 01 » 09 _____ 2022 г.

ДНК

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа
«Электроэнергетика и схмотехника»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 11-15 лет

Длительность программы: 72 часа

Авторы: Шалухо Андрей Владимирович,
к.т.н., доцент

Эрдил Наталья Игоревна,
ассистент

Шувалова Юлия Николаевна,
студент

Нижний Новгород, 2022

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

1	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Электроэнергетика и схемотехника»
2	Авторы программы	Шалухо Андрей Владимирович, к.т.н., доцент Эрдили Наталья Игоревна, педагог дополнительного образования, аспирант Шувалова Юлия Николаевна, техник, студент
3	Название образовательной Организации	ФГБОУ ВО «НГТУ им. Р. Е. Алексеева», структурное подразделение «Дом научной коллаборации им. И.П. Кулибина», Нижний Новгород
4	Адрес организации	г. Н. Новгород, ул. Минина, д. 24
5	Форма проведения	Групповые и индивидуальные занятия
6	Вид программы по уровню усвоения содержания программы	Развивающая, практико-деятельностная, проектная. Линия 0 – Вводный модуль Линия 1 – Базовый модуль
7	Цель программы	Формирование компетентности школьников в сфере электроэнергетики; содействие в приобретении обучающимися начальных навыков профессий в сфере электроэнергетики, приобретение опыта использования электроэнергетических технологий (в том числе цифровых) в индивидуальной и коллективной учебной и познавательной (в том числе проектной) деятельности.
8	Специализация программы	Электроэнергетика и электротехника
9	Направленность программы	Техническая
10	Соответствие программы Стратегическому проекту НГТУ	СП 3 «Кибербезопасные устройства и технологии электроэнергетических систем»
11	Сроки реализации	72 часа
12	География участников программы	г. Нижний Новгород
13	Условия участия в программе	Обучающиеся 11-15 лет
14	Условия размещения участников программы	Образовательная аудитория центра ДНК; оборудованные лаборатории кафедр «Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника» и «Электрооборудование, электропривод и автоматика» Института электроэнергетики НГТУ.

15	Ожидаемый результат	<p>В процессе освоения программы, обучающиеся приобретут знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обустройстве электроэнергетического комплекса России: генерация, передача, распределение, потребление электроэнергии; - об основных стадиях разработки проектов по энергосбережению; - о принципах работы цифровых устройств, используемых в проектах по энергосбережению. <p>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 конструкторские задачи проектирования электротехнических комплексов и устройств.</p>
----	----------------------------	--

Содержание

1. Пояснительная записка	5
2. Цель и задачи программы.....	7
3. Планируемые результаты	9
4. Учебно-тематический план.....	13
5. Организационно-педагогические условия	17
6. Формы аттестации и оценочные материалы	19
7. Учебно-методическое обеспечение программы	20
8. Тематическое содержание программы	25
9. Список рекомендованных источников	30
Приложения	30

1. Пояснительная записка

Нормативно-правовая база формирования ОП приведена в Приложении 1.

Актуальность программы заключается в соответствии одному из ключевых направлений социально-экономического развития страны – электроэнергетической отрасли.

Россия является четвертым энергетическим рынком в мире по объему производства и потребления электроэнергии. Электроэнергетика является базовой отраслью российской экономики, обеспечивающей электрической и тепловой энергией внутренние потребности народного хозяйства и населения. Устойчивое развитие и надежное функционирование отрасли во многом определяют энергетическую безопасность страны и являются важными факторами ее успешного экономического развития.

Развитие электроэнергетики России связано с «Концепцией интеллектуальной электроэнергетической системы России с активно-адаптивной сетью». Реализация Концепции предполагает переход от существующей организации энергосистемы с высоким уровнем износа оборудования и потерь к новым цифровым системам энергоснабжения, характеризующимся высокой энергетической эффективностью и автоматизацией.

При этом крайне важной задачей является подготовка высококвалифицированных кадров. Согласно Стратегическим проектам вуза СП 3 «Кибербезопасные устройства и технологии электроэнергетических систем» знакомство с особенностями электроэнергетической отрасли на ранней стадии может способствовать потенциальному росту профессиональных компетенций, востребованных на данный момент.

Таким образом, назначение программы соответствует государственному социальному заказу, направленному на подготовку подрастающего поколения к работе в условиях перехода электроэнергетической отрасли на цифровые технологии.

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы обусловлена расширенным представлением о технологиях генерации и передачи электрической энергии, характерных для электроэнергетики России; углубленным изучением подходов к разработке и внедрению энергосберегающих проектов на примере жилых домов.

Новизна программы заключается в том, что направление «Электроэнергетика» крайне мало отражено в рамках дополнительного образования для обучающихся школ.

В основе методики обучения лежат кейсовый и проектный методы, разработанные с учетом подходов и технологий, применяемых в реальных электроэнергетических проектах, но адаптированных с учетом возраста обучающихся. В основу вводного модуля положен кейсовый метод. В базовом модуле есть возможность использования как кейсового, так и проектного метода. Тематика проекта формируется с учетом направлений диссертационных работ ВУЗа и приводится к потребностям потребителей и предприятий электроэнергетической отрасли.

Категория обучающихся (адресат программы):

- программа рассчитана на обучающихся в возрасте 11 – 15 лет;
- при наборе в группы принимаются все желающие;
- обучение по программе актуально для обучающихся, занимающихся по школьным программам с углубленным изучением технических дисциплин.

Сроки реализации программы:

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

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Формы организации образовательного процесса: групповая, индивидуальная, парная.

2. Цель и задачи программы

Цель - формирование компетентности школьников в сфере электроэнергетики; содействие в приобретении обучающимися начальных навыков профессий в сфере электроэнергетики, приобретение опыта использования электроэнергетических технологий (в том числе цифровых) в индивидуальной и коллективной учебной и познавательной (в том числе проектной) деятельности.

Задачи обучающие:

- сформировать представление о структуре и принципах функционирования электроэнергетического комплекса России;
- познакомить с основными принципами построения и анализа графиков электрических нагрузок;
- дать систему знаний в области разработки мероприятий повышения энергетической эффективности;
- сформировать навыки использования компьютерной техники как практического инструмента для работы с информацией в учебной деятельности и повседневной жизни.

Задачи развивающие:

- развивать познавательные способности обучающегося, память, внимание, пространственное мышление;
- сформировать у обучающихся навыки творческого подхода к поставленной задаче, командной работе и публичных выступлений по тематике курса;
- способствовать развитию и совершенствованию навыков работы со специальной литературой;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

- сформировать умение критически относиться к полученному результату и его интерпретации.

Задачи воспитательные:

- воспитывать бережное отношение к использованию электроэнергии;
- сформировать информационную культуру;
- сформировать потребность в дополнительной информации;
- сформировать коммуникативные умения;
- развивать мотивацию личности к познанию;
- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;

Задачи гражданско-патриотические:

- Развивать гражданское и национальное самосознание школьников, патриотическую направленность личности, обладающей качествами гражданина - патриота Родины и способной успешно выполнять гражданские обязанности в мирное и военное время;

- Формировать патриотическое мировоззрение, направленное на сохранение окружающей среды и достижений предшествующих поколений, воспитание гражданина, ответственного за свою малую родину и стремящегося к созиданию на ней;

- Воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;

- Воспитывать правильные представления о Родине, уважение к ее атрибутике, традициям, истории, культурным ценностям многонационального государства;

- Сформировать устойчивую гражданскую позицию, вовлечение интересов в решение приоритетных задач современного российского общества.

3. Планируемые результаты

Продуктовыми результатами практической деятельности обучающихся являются:

- проект энергосберегающего мероприятия для выбранного объекта (квартиры, дома, школы и т.д.);
- прототип устройства индикатора освещенности, собранный с помощью электронного конструктора.

Образовательными результатами педагогической деятельности являются:

- описывает структуру электроэнергетического комплекса России и формулирует принципы его функционирования;
- обосновывает основные принципы построения и анализа графиков электрических нагрузок;
- предлагает мероприятия по повышению энергетической эффективности в зависимости от особенностей рассматриваемого объекта.

Образовательная программа призвана расширить культурное пространство для самореализации, самоактуализации и саморазвития личности, стимулировать обучающегося к творчеству, создать каждому ребенку благоприятную почву для профессиональной ориентации, развития личностных качеств, становлению его как субъекта собственной жизни.

Педагогическая целесообразность заключается в предоставлении школьнику спектра возможностей по реализации его интересов и способностей в электроэнергетической сфере, формировании мотивации детей и подростков к изучению и использованию полученных знаний в области энергосбережения и робототехники.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;

- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;

- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;

- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;

- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;

- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;

- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;

- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;

- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;

- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;

- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

- умение выслушивать собеседника и вести диалог;

- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;

- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

- владение монологической и диалогической формами речи.

- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

В процессе освоения программы, обучающиеся приобретут знания о знания и умения в области **электроэнергетики и схемотехники**.

В ходе занятий обучающиеся будут вовлечены в проектную деятельность, которая позволит им в малых группах (**зависит от количества человек на курсе**) разрабатывать и представлять проекты, они научатся обосновывать свою точку зрения и решать исследовательские задачи.

После прохождения программы, обучающиеся будут знать:

- Базовые знания о получении и передаче электроэнергии;
- Базовые понятия схемотехники;
- Конструктивные особенности и принципы работы устройств, собранных на Arduino;
- Основы работы, интерфейсы программ TinkerCad, Scratch, ArduinoIDE.

Обучающиеся научатся:

- Рассчитывать количество полученной и потребленной энергии;
- Читать и составлять схемы электронных устройств;
- Работать с платой Arduino, программировать на языках Scratch, C++;
- Создавать собственные физические и виртуальные модели электронных устройств.

Формы диагностики образовательных результатов:

а) входной контроль (проводится на вводном занятии в форме: педагогическое наблюдение¹, опрос, игры², беседы и т.п.);

В результате определяются индивидуальные потребности обучающегося, его запрос на получение определенных компетенций, потенциальная роль в командной работе, интересы и мотивация обучаемого. В обязательную часть вводного занятия включаются сведения по технике безопасности для обучения по выбранной образовательной программе.

б) промежуточная аттестация (опрос на основе полученных знаний на текущий момент времени, выполнение кейс-заданий (примеры кейсов: см. Приложение 2), участие в соревнованиях). Небольшие опросы в начале и конце занятия.

Данный тип аттестации также может быть организован в игровой фор-

¹Шаршакова, Л.Б. Педагогическая диагностика образовательного процесса. Методическое пособие для педагогов дополнительного образования — СПб.: ГБОУ ДОД Дворец детского (юношеского) творчества «У Вознесенского моста», 2013. — 52 с.

²Методическое пособие для педагогической практики с учениками Дома научной коллаборации им. И.П. Кулибина / Студенческие педагогические отряды НГТУ ИМ. Р.Е. Алексева. – 2022. (см. Дополнительные материалы 1.)

ме³ (квест, викторина) по выбору преподавателя. К проведению данного мероприятия могут привлекаться представители студенческого педагогического отряда «Всплеск».

в) итоговая аттестация (опрос на основе полученных знаний - базовый модуль, тест³, защита проектов)

Формы демонстрации результатов обучения мини-конференция по защите проектов, презентация (самопрезентация) проектов обучающихся.

4. 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.



В «Вводном модуле» программы, обучаемые познакомятся с развитием и устройством электроэнергетического комплекса России, приобретут базовые знания схемотехники и работы с платой Arduino.

Приобретут навыки, которые очень важны как для участия в коллективных проектах, так и в жизни в социуме: работать совместно, брать на себя нужную для команды роль, нести ответственность, помогать и сочувствовать друг другу и т. д.

п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов		Кейсы, раскрывающие содержание темы	Формы контроля (аттестации)
		теория	практика		
1	Раздел «Развитие электроэнергетики»	2	0		
	Вводное занятие. Знакомство с аудиторией (групповые игры,	1	0		Устный опрос

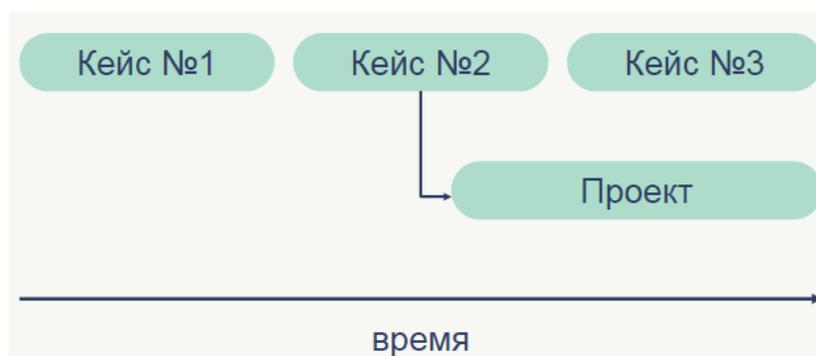
	анкетирование, беседа, – по выбору преподавателя ³). Формирование команд ³ .				
	Техника безопасности Тема 1.1 История электричества и выдающиеся ученые	1	0		Устный опрос
2	Раздел «Устройство электро-технического комплекса России»	2	1		
	Тема 2.1 Виды электростанций	1	1		Выполнение практических заданий
	Тема 2.2 Передача электроэнергии от электростанции до дома	1	0		Устный опрос
3	Раздел «Энергосбережение»	2	1		
	Тема 3.1 Способы энергосбережения	2	1		Выполнение практических заданий
4	Раздел «Основы схемотехники»	6	2		
	Тема 4.1 Базовые понятия электротехники	1	0		Устный опрос
	Тема 4.2 Элементы электрической цепи	1	0		Устный опрос
	Тема 4.3 Способы представления электрических схем	4	2		Выполнение практических заданий
6	Раздел «Основы робототехники на Arduino»	7	13		
	Тема 6.1 Знакомство с конструктором Arduino	1	1		Выполнение практических заданий
	Тема 6.2 Работа с Arduino в среде разработки Tinkercad	1	3		Выполнение практических заданий
	Тема 6.3 Программирование в Arduino в среде разработки Tinkercad или Scratch	1	3		Выполнение практических заданий
	Тема 6.4 Программирование в Arduino в среде разработки ArduinoIDE	2	2		Выполнение практических заданий
	Тема 6.5 Создание первых проектов с использованием конструктора Матрешка Z	1	5		Выполнение практических заданий
	всего	18	18		
		36			

По окончании Вводного модуля по обычной или сложной траектории проводится перевод учащихся (по желанию и с согласия законных представителей) на «Базовый модуль».

Базовый модуль

Программа «Базового модуля» предусматривает углубленное изучение возможностей работы с Arduino в направлении энергосбережения. Также включается в себя организацию коллективного взаимодействия³, способствующую развитию навыков общения и социализации³ обучающихся с использованием знаний и умений, полученных в процессе обучения на этапе «Вводного модуля». Вопросы командообразования³³ для проектной деятельности обучающихся решаются про проведении вводного занятия.

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. Также 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.

³Алексеева Е.Н. «Есть команда, Есть результат» (в помощь педагогам – наставникам игры, упражнения по созданию проектных команд из числа обучающихся детского технопарка) URL: <https://drive.google.com/file/d/1Uj29oz6xgh5szQPRFgBpSCH1UdSS5d7sb/view?usp=sharin>

Тимбилдинг как средство формирования детского коллектива.– URL: <https://znanio.ru/pub/577>

	Материальный Артефакт	Абсолютная новизна решения	Степень вариативности решения
Проект	+	+	высокая
Лабораторная работа	+/-	-	низкая
Мастер-класс	+/-	-	низкая
Творческое задание	+/-	-	высокая
Учебная задача	+/-	-	низкая-высокая
Кейс	+/-	-	низкая-высокая

	Степень неопределенности образовательного результата	Наличие руководства для обучающихся	Прямой посыл к действию
Проект	высокая	-	-
Лабораторная работа	низкая	+	+
Мастер-класс	низкая	+/-	+
Творческое задание	средняя	-	+
Учебная задача	низкая	+/-	+
Кейс	средняя	+/-	+/-

	Продолжительность занятий	Степень неопределенности продолжительности занятий
Проект	+	высокая
Лабораторная работа	+/-	низкая
Мастер-класс	-	низкая
Творческое задание	+/-	низкая-высокая
Учебная задача	+/-	низкая-высокая
Кейс	+	низкая-высокая

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.

п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов		Кейсы, рас- крывающие	Формы контро- ля (аттестации)
		теория	прак-		

			тика	содержание темы	
1	Раздел «Предпроектный этап»	4	6		
	Тема 1.1 Умный дом	1	0		Устный опрос
	Тема 1.2 Основы 3д моделирования в Tinkercad	1	4		Выполнение практических заданий
	Тема 1.3 Оформление проектной идеи	1	0		Устный опрос
	Тема 1.4 Формирование программы работ	1	2		Устный опрос
	Раздел «Этап проектной работы»	2	20		
2	Тема 2.1 Создание схемы устройства	1	3	2	Выполнение практических заданий
	Тема 2.2 Создание 3д модели устройства	0	2	2	Выполнение практических заданий
	Тема 2.3 Сборка устройства	0	8	2	Выполнение практических заданий
	Тема 2.4 Отладка работы устройства	0	4	2	Выполнение практических заданий
	Тема 2.5 Разработка технической документации	1	3	2	Выполнение практических заданий
	Раздел «Отчетный этап»	1	3		
3	Тема 3.1 Подготовка презентации к защите проекта	1	1		
	Тема 3.2 Защита проекта	0	2		Проект
	ВСЕГО	7	29		
	ВСЕГО	36			

5. Организационно-педагогические условия

Материально-техническая база:

Занятия проводятся на базе образовательной аудитории центра ДНК, оборудованной:

- персональным компьютером (или ноутбуком) с видеокартой Nvidia не хуже 1050 и операционной системой Windows 10;
- доступом в интернет;
- офисным пакетом ПО MicrosoftOffice или аналогичным;
- установленным программным обеспечением ArduinoIDE;

с использованием:

- платы Arduino;
- Arduino набор Матрешка (производитель Амперка) или аналогичного набора.

Информационное обеспечение

При проведении занятий используются информационные ресурсы: видеолекции, аудио и видеоматериалы, платформа электронного обучения eLearning (edu.nntu.ru), ресурсы сайта НГТУ им. Р.Е. Алексева (<https://www.nntu.ru>), ресурсы интерактивных энциклопедий (<https://ru.wikipedia.org>), информационные площадки Министерства образования, науки и молодежной политики Нижегородской области (<https://vk.com/obrazovanienn>).

Кадровое обеспечение

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

К педагогическому коллективу, реализующему программы, с учетом специфики поставленных задач и целевой аудитории, предъявляются специальные требования:

- способствовать формированию готовности у обучающихся самостоятельно осваивать методы и способы самообразования и саморазвития,
- способствовать раскрытию творческих, личностных и профессиональных потенциалов обучающихся,
- уметь организовывать процесс рефлексии и обратной связи с обучающимися,
- уметь корректировать свою работу с учетом обратной связи с обучающимися.

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.

6. Формы аттестации и оценочные материалы

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения⁴ осуществляются:

Входная диагностика – в форме собеседования или иных формах, позволяющего выявить уровень подготовленности и возможности детей для занятия данным видом деятельности. Проводится на первых занятиях вводного модуля программы. Формат входных методик диагностики может также на ранних этапах способствовать повышению мотивации обучающихся⁵, а также способствовать формированию детских проектных команд³.

Текущий контроль⁶ - осуществляется по итогам проведения занятий (в конце каждой темы) для определения знаний обучающегося по пройденной теме, интересов ребенка и его ожиданий. Заканчивается коррекцией усвоенного материала. Форма проведения – устный опрос и выполнение практиче-

⁴Сборник педагогических приемов для практического применения на занятиях. URL: <https://docs.google.com/document/d/1HTDpk6quRss6cBHAoRtA14IRBC96WWVb/edit>

⁵Методические приемы/игры/упражнения для повышения мотивации и стимулирования обучающихся. URL: <https://docs.google.com/document/d/1I96JpdIIVERxhoJiibw6I78uhf-NEtp4/edit?usp=sharing&oid=107294323441511564711&rtopof=true&sd=true>

⁶Способы и методика проведения отслеживания образовательного процесса URL: <https://cloud.mail.ru/public/PUZS/k54dr7egq>

Подборка приемов рефлексии. URL: <https://cloud.mail.ru/public/d3aQ/6ERv5Vqdd>

ских заданий.

Промежуточный контроль осуществляется по итогам освоения вводного модуля. Промежуточный контроль предусматривает теоретическую и практическую подготовку обучающихся в соответствии с требованиями программы.

Итоговая аттестация осуществляется по итогам освоения всей программы (базового модуля) в формате защиты проектов. Результаты защиты проектов позволяют оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения⁷.

Форма итоговой диагностики образовательных результатов зависит от типа индивидуальной образовательной траектории обучающегося и может быть скорректирована. В случае прохождения обучения по траектории «легко», проектное задание может быть приближено к кейсовой задаче и заменено на портфолио⁸. Переход к более продвинутому уровню учебной траектории может быть достигнут при прохождении учеником повторного освоения нулевого уровня с помощью рекомендованных дополнительных учебных материалов, задач и пр. самостоятельно с последующим текущим контролем. Другим способом вовлечения обучающегося в проектную деятельность является определение его роли в группе, работающей по проекту, соответствующей способностям и навыкам конкретного ребенка.

7. Учебно-методическое обеспечение программы

При реализации программы используются современные педагогические технологии⁹, обеспечивающие личностное развитие ребенка: личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, обучение в сотрудничестве.

⁷Критерии оценки творческих проектов инженерно-технической направленности. URL: <https://disk.yandex.ru/i/DzxHeJyxYqLwGA>

Критерии оценивания проектов. URL: <https://docs.google.com/document/d/1EVkUIC-atAikOp89fnAWKTPqD78BQVq/edit?usp=sharing&ouid=108374683581345778700&rtpof=true&sd=true>

⁸Оценивание результатов деятельности обучающихся. Технология создания портфолио для детей и педагогов. URL: <https://cloud.mail.ru/public/oqXi/G6qx4kk78>

⁹Бродецкая Е.В. Современные педагогические технологии в сфере дополнительного образования детей. URL: <https://nsportal.ru/shkola/dopolnitelnoe-obrazovanie/library/2015/01/14/sovremennye-pedagogicheskie-tehnologii-v>

ве (командная, групповая работа), информационно-коммуникационные технологии. Особенности современных педагогических технологий (Приложение 3).

При проведении занятий используются три формы работы:

- демонстрационная, когда учащиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на учебных рабочих местах;

- фронтальная, когда учащиеся синхронно работают под управлением педагога;

- самостоятельная, когда учащиеся выполняют индивидуальные или командные задания в течение части занятия или нескольких занятий, а также организационно-деятельные игры, которые предполагают интенсивные формы решения междисциплинарных комплексных проблем.

В процессе обучения применяются следующие методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный метод, частично-поисковые методы, метод проектов. Проектная деятельность способствует повышению интереса обучающихся к работе по данной программе, способствует расширению кругозора, формированию навыков самостоятельной работы. При объяснении нового материала используются компьютерные презентации, видеофрагменты. Во время практической части ребята работают со схемами, инструкциями, таблицами. На занятиях используется дифференцированный подход, учитываются интересы и возможности обучающихся. Предусмотрено выполнение заданий разной степени сложности. Таким образом, создаются оптимальные условия для активной деятельности всех обучающихся.

Методическое обеспечение вводного модуля программы

№	Раздел или тема программы	Формы занятий	Прием и методы организации учебно-воспитательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
1	Вводное заня-	Комби-	Словесный	Памятки, ин-	Компью-	Устный оп-

	тие. Техника безопасности. История электричества и выдающиеся ученые	нир-ванная: лекция, беседа	(устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	струкции, мультимедийные материалы	тер, мультимедийный проектор	рос
2	Виды электростанций	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Выполнение практических заданий
3	Передача электроэнергии от электростанции до дома	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
4	Способы электросбережения	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Выполнение практических заданий
5	Базовые понятия электротехники	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
6	Элементы электрической цепи	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
7	Способы представления электрических схем	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Выполнение практических заданий
8	Знакомство с	Комби-	Словесный	Памятки, ин-	Arduino,	Выполне-

	конструктором Arduino	нирo-ванная: лекция, практическое занятие	(устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	струкции, мультимедийные материалы	мультимедийный проектор	ние практических заданий
9	Работа с Arduino в среде разработки Tinke rcad	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Выполнение практических заданий
10	Программирование в Arduino в среде разработки Tinke rcad	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Выполнение практических заданий
11	Программирование в Arduino в среде разработки Arduino IDE	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Выполнение практических заданий
12	Создание первых проектов с использованием Матрешка Z	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, конструктор Матрешка Z	Выполнение практических заданий

Методическое обеспечение базового модуля программы

№	Раздел или тема программы	Формы занятий	Прием и методы организации	Дидактический материал	Техническое оснащение	Формы подведения итогов
---	---------------------------	---------------	----------------------------	------------------------	-----------------------	-------------------------

			учебно-воспитательного процесса		нятий	
1	Умный дом	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
2	Основы 3д моделирования в Tinkercad	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Выполнение практических заданий
3	Оформление проектной идеи	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
4	Формирование программы работ	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
5	Создание схемы устройства	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Выполнение практических заданий
5	Создание 3д модели устройства	практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ пре-	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Выполнение практических заданий

			зентации), практиче- ский (работа по образцу)			
6	Сборка устрой- ства	Практи- ческое занятие	Словесный (устное из- ложение), практиче- ский (работа по образцу)	Памятки, ин- струкции, схе- мы	Компьютер, Arduino	Выполнение практиче- ских зада- ний
7	Отладка работы устройства	Практи- ческое занятие	Словесный (устное из- ложение), практиче- ский (работа по образцу)	Памятки, ин- струкции, схе- мы	Компьютер, Arduino	Выполнение практиче- ских зада- ний
8	Разработка тех- нической доку- ментации	Комби- ниро- ванная: лекция, практи- ческое занятие	Словесный (устное из- ложение), наглядный (показ пре- зентации), практиче- ский (работа по образцу)	Памятки, ин- струкции, схе- мы, мультиме- дийные мате- риалы	Компьютер, мультиме- дийный проектор, Arduino	Выполнение практиче- ских зада- ний
9	Подготовка презентации к защите проекта	Комби- ниро- ванная: лекция, практи- ческое занятие	Словесный (устное из- ложение), наглядный (показ пре- зентации), практиче- ский (работа по образцу)	Памятки, мультимедий- ные материалы	Компьютер, мультиме- дийный проектор	Самостоя- тельная ра- бота, кол- лективная рефлексия, отзыв, са- моанализ
10	Защита проекта	Сорев- нование	устное из- ложение), наглядный (показ пре- зентации), практиче- ский (тре- нинг)	Памятки, мультимедий- ные материалы	Компьютер, мультиме- дийный проектор	Самостоя- тельная ра- бота, кол- лективная рефлексия, отзыв, кол- лективный анализ ра- бот

8. Тематическое содержание программы

Тематическое содержание вводного модуля

№	Раздел или тема программы	Содержание занятия	Учебно-методические ма- териалы для дистанцион- ного обучения
---	------------------------------	--------------------	---

1	Вводное занятие. Техника безопасности. История электричества и выдающиеся ученые	<p>Теория (2 ч): Вводный инструктаж «Охрана труда на занятиях. Правила поведения на занятиях».</p> <p>Правила противопожарной безопасности. Санитарно-гигиенические правила в соответствии с требованиями Сан-ПиН 2.4.4.1251 – 03. Правила грамотного выполнения операций на лабораторном оборудовании, правила пользования инструментами.</p> <p>Важность профессии энергетика в современном мире. Знакомство с образовательно-научным институтом электроэнергетики НГТУ.</p> <p>Знакомство с основными этапами открытия и исследования электричества (от средних веков до нашего времени).</p> <p>Знакомство с основными зарубежными и отечественными учеными, внесшими значительный вклад в развитие науки об электричестве. Рассказ о противостоянии сторонников переменного и постоянного тока, об исследованиях Н. Теслы.</p>	
2	Виды электростанций	<p>Теория (1 ч): Знакомство с основными видами электростанций: тепловые электростанции, гидроэлектростанции, атомные электростанции, электростанции на основе возобновляемых источников энергии.</p> <p>Практика (1 ч): Игра-квест «Построй свою атомную электростанцию»</p>	
3	Передача электроэнергии от электростанции до дома	<p>Теория (1 ч): Знакомство с устройством магистральных и распределительных линий электропередачи, принципами работы электрических подстанций, устройствами ввода электрической энергии в дом (квартиру)</p>	
4	Способы электросбережения	<p>Теория (2 ч): Знакомство с принципами энергосбережения на основе установки датчиков движения в помещениях с обязательным включением освещения.</p> <p>Практика (1 ч):</p> <p>Легко: рассчитать количество потребляемой электроэнергии каждым приемником, формулирование правил энергосбережения</p> <p>Обычно: Расчет экономии электроэнергии при установке датчиков движения в помещениях выбранного объекта (дом, квартира или школа)</p> <p>Сложно: Расчет экономии электроэнергии при установке датчиков движения и датчиков присутствия в помещениях выбранного объекта (дом, квартира или</p>	

		школа)	
5	Базовые понятия электротехники	Теория (1 ч): Знакомство с понятиями ток, напряжение, сопротивление, базовыми законами электротехники.	
6	Элементы электрической цепи	Теория (1 ч): Знакомство с элементами электрической цепи, их представлением в электрической схеме, характеристиками и влиянием на параметры электрической цепи.	
7	Способы представления электрических схем	Теория (4 ч): Знакомство с правилами построения принципиальных, структурных электрических схем. Знакомство с возможными построениями схем для Arduino. Практика (2 ч): Легко: создание простых проектов 2-3 элементов в цепи с использованием конструктора «Матрешка Z». Обычно: Сборка электрических схем с 1-2 параллельными ветвями. Сложно: Сборка полноценных схем сложных проектов.	
8	Знакомство с конструктором Arduino	Теория (1 ч): Ознакомление учащихся со стартовым набором Arduino – Матрешка Z. Практика (1 ч): Ознакомление учащихся с комплектацией и назначением Arduino.	
9	Работа с Arduino в среде разработки Tinkercad	Теория (1 ч): Знакомство с программой Tinkercad, функционала разработки электрических схем. Практика (3 ч): Легко: создание простых проектов 2-3 элементов в цепи с использованием конструктора «Матрешка Z». Обычно: Сборка проектов с 1-2 параллельными ветвями. Сложно: Сборка полноценных схем сложных проектов.	
10	Программирование в Arduino в среде разработки Tinkercad или Scratch	Теория (1 ч): Изучение вариантов программирования для создания электронных устройств. Логика программирования с использованием визуальной среды. Практика (3 ч): Легко: создание базовых проектов в программе с блочным программированием. Обычно: создание проектов с блочно-кодовым программированием. Сложно: создание проектов с соотношением блочного программирования с языком C++.	
11	Программирование в Arduino в среде	Теория (2 ч): Логика программирования с использованием языка C++.	

	разработки Arduino IDE	<p>Практика (2 ч): Легко: изучение языка C++ с помощью игры Colobot. Обычно: создание базовых проектов в программе. Сложно: сборка полноценных роботов с программированием в среде.</p>	
--	------------------------	---	--

Тематическое содержание базового модуля

№	Тема занятия	Содержание занятия	Учебно-методические материалы для дистанционного обучения
1	Умный дом	<p>Теория (1 ч): Знакомство с системой умного дома, способами реализации данной концепции, беседа о возможности реализации данной системы с помощью конструктора Матрешка Z.</p>	
2	Основы 3д моделирования в Tinkercad	<p>Теория (1 ч): Знакомство с правилами и особенностями 3д моделирования в программе Tinkercad. Практика (4 ч): Легко: реализация простых трехмерных фигур. Обычно+сложно: реализация 3д моделей для ранее собранных проектов на Arduino.</p>	
3	Оформление проектной идеи	<p>Теория (1 ч): Знакомство с кейсами, связанными с системой Умного дома. Обоснование актуальности работы над задачами кейсов «Проекты на Ардуино»: датчик освещенности, датчик движения, управление освещением.</p>	
4	Формирование программы работ	<p>Теория (1 ч): Знакомство с этапами реализации проекта. Практика (2 ч): Обычно+сложно: разработка программы работы над проектом. Легко: разработка программы работы над проектом под руководством преподавателя.</p>	
5	Создание схемы устройства	<p>Теория (1 ч): Изучение компонентов собираемой цепи и их роли в данном проекте. Ознакомление с принципом работы компонентов. Практика (3 ч): Обычно+сложно: построение принципиальной схемы устройства, объяснение основных</p>	

		<p>принципов работы его компонентов.</p> <p>Легко: построение принципиальной схемы устройства, объяснение основных принципов работы его компонентов под руководством преподавателя.</p>	
6	Создание 3д модели устройства	<p>Практика (2 ч):</p> <p>Обычно+сложно: создание 3д модели корпуса устройства в реальном размере.</p> <p>Легко: создание корпуса, приблизительно подходящего к проекту.</p>	
7	Сборка устройства	<p>Практика (8 ч):</p> <p>Обычно+сложно: Сборка устройства. Загрузка программы в микроконтроллер. Разработка собственных решений по совершенствованию работы устройства.</p> <p>Легко: Сборка устройства. Загрузка программы в микроконтроллер.</p>	
8	Отладка работы устройства	<p>Практика (4 ч): Тестирование устройства. Разработка собственных предложений по совершенствованию работы устройства.</p>	
9	Разработка технической документации	<p>Теория (1 ч): Знакомство с принципами разработки и оформления технической документации</p> <p>Практика (3 ч):</p> <p>Обычно+сложно: Разработка и оформление технической документации.</p> <p>Легко: Разработка и оформление технической документации под руководством преподавателя.</p>	
9	Подготовка презентации к защите проекта	<p>Теория (1 ч): Знакомство с принципами подготовки презентации и речи для защиты проекта.</p> <p>Практика (1 ч): Подготовка презентации и речи</p>	
10	Защита проекта	<p>Практика (2 ч): Презентация результатов разработки проекта и собственных решений по совершенствованию работы устройства</p>	

9. Список рекомендованных источников

Для преподавателя

Вагин Г.Я., Соснина Е.Н., Системы электроснабжения: комплекс учебно-методических материалов / Г.Я. Вагин, Е.Н. Соснина. – 2-е изд., перераб. и доп.; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Нижний Новгород, 2012. – 143 с.

Быстрицкий Г.Ф., Общая энергетика: учебное пособие / М.: КНОРУС, 2013. – 296 с.

Черкасова Н.И., Общая энергетика (курс лекций): учебное пособие / Рубцовск, 2010. -161 с.

<https://www.arduino.cc/>- официальный сайт Arduino

Для обучающихся

Малов В.И. Что такое электричество ?/ Аванта, 2017 г., 48 с.

Быстрицкий Г.Ф., Общая энергетика: учебное пособие / М.: КНОРУС, 2013. – 296 с.

Черкасова Н.И., Общая энергетика (курс лекций): учебное пособие / Рубцовск, 2010. -161 с.

<https://www.arduino.cc/>- официальный сайт Arduino

Нормативно-правовая база приведена в Приложении 1.

Приложения

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 2016г. №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-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gov.garant.ru/SESSION/PILOT/main.htm>

8. Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «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-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/media/files/f5Z8H9tgUK5Y9qtJ0tEFnyHlBitwN4gB.pdf>

Приложение 2

Кейс «Разработка прототипа автоматизированного устройства для проекта по энергосбережению»

Структура кейса

- Углубленный кейс «Проекты на Ардуино»
- При выборе данной линии для деятельности обучающиеся знакомятся с электронным конструктором Arduino, разрабатывают и собирают прототип автоматизированного устройства для проекта по энергосбережению (управление освещением различными способами) на его основе.
- Arduino – это платформа, предназначенная для управления физическими процессами с использованием ЭВМ с открытым программным кодом. Это платформа для отладки и прототипирования с большим количеством готовых проектов с открытым исходным кодом, учебных материалов, форумов. Используя простую интегрированную среду разработки и код на C++-подобном языке, USB кабель и несколько пассивных компонентов, можно собрать большое количество уникальных проектов.
- В данном кейсе предполагается знакомство с конструктором «Матрешка Z» и реализация проектов на его основе.
- Категория кейса – углубленный.
- Место кейса в структуре модуля: базовый кейс;
- Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.) – 20 часов / 10 занятий.

ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ

1. Введение.

Ознакомление обучающихся со стартовым набором Arduino – Матрешка Z, его комплектацией и компьютерной средой Arduino IDE.

2. Подготовительный этап.

Ознакомление с принципом работы компонентов, необходимых для проекта. (Учебная деятельность)

3. Реализационный этап.

1-Й ПОДЭТАП. Закрепление полученной информации на легком про-

екте (зажигание светодиода). Разработка схемы основного устройства. (Исследовательская деятельность)

2-Й ПОДЭТАП. Сборка проекта для интеллектуального управления освещением. (Исследовательская деятельность)

3-Й ПОДЭТАП. Демонстрация работы датчика и отладка его работы. (Исследовательская деятельность)

4-Й ПОДЭТАП. Разработка технической документации. Подготовка отчета по результатам исследований в форме презентации. (Творческая деятельность).

4. Экспертный этап.

Изучение работы собранной конструкции.

5. Финализация кейса.

Закрепление информации о возможности реализации проектов на Arduino.

ДОРОЖНАЯ КАРТА КЕЙСА

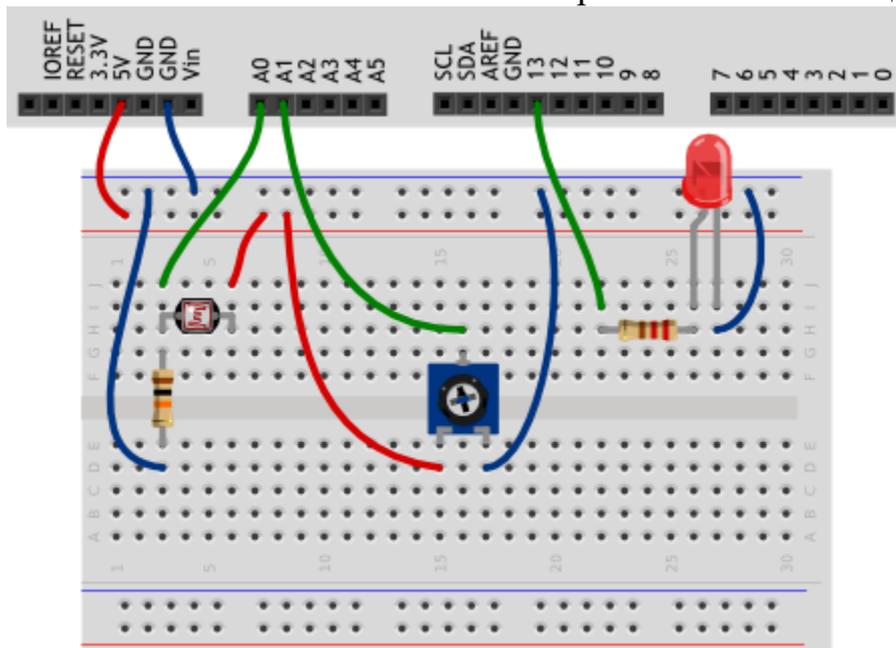
Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктовый	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса «Проекты на Ардуино»	Ознакомление учащихся со стартовым набором Arduino – Матрешка Z.	Ознакомление учащихся с комплектацией Arduino и компьютерной средой Arduino IDE.	Получение первоначальных знаний о возможности создания проектов с использованием Arduino.
Подготовительный	Ознакомление с принципом работы компонентов, необходимых для проекта.	Изучение компонентов собираемой цепи и их роли в данном проекте.	Ознакомление с принципом работы компонентов, необходимых для датчика освещенности	Знание о фоторезисторе, датчике движения, таймере, роли резисторов в цепи, изучение программного кода.
Реализационный	Закрепление полученной информации об Arduino	Исследовательская деятельность	Сборка элементарного проекта (зажигание светодиода).	практическая работа с платформой.
	Сборка проекта для интеллектуального управления освещением.	Исследовательская деятельность	Работающая конструкция проекта.	Закрепление навыков работы с Arduino.
	Демонстрация работы проекта.	Исследовательская деятельность	Модель интеллектуального управления освещением.	Получение знаний о возможности реализации и изучении систем управлений освещением.
	Разработка технической документации. Разработка отчета по результатам исследований в форме презентации	Творческая деятельность	Техническая документация, презентация	Получение навыков подготовки технической документации. Получение навыков представления результатов проекта
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса, рефлексия результатов, постановка последующих целей	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реализации	

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ
Основное оборудование и материалы

№	Название	Характеристики (если необходимо)	Кол-во	Краткое описание назначения в проекте	Цена за ед., руб. (если необходимо)	Сумма, руб. (если необходимо)
1	Стол компьютерный для обучающихся	-	14 шт.	размер - достаточный для размещения за одним столом двоих обучающихся	-	-
2	Стол компьютерный для преподавателя	-	1 шт.		-	-
3	Стул офисный	-	15 шт.	на колесиках с регулируемой высотой сиденья и наклоном спинки	-	-
4	Стационарные персональные компьютеры (или ноутбуки)	-	15 шт.	системный блок, монитор, клавиатура USB, мышь USB, с доступом в интернет	-	-
5	Проектор с проекционным экраном	-	1 шт.	-	-	-
6	Пульт для дистанционного переключения слайдов	-	1 шт.	-	-	-
7	ArduinoIDE версия 1.8.12	-		на 15 ПК	-	-
8	Набор конструктора «Матрешка Z»	-	14 шт.	Arduino, набор комплектующих	-	-

ПРИЛОЖЕНИЕ

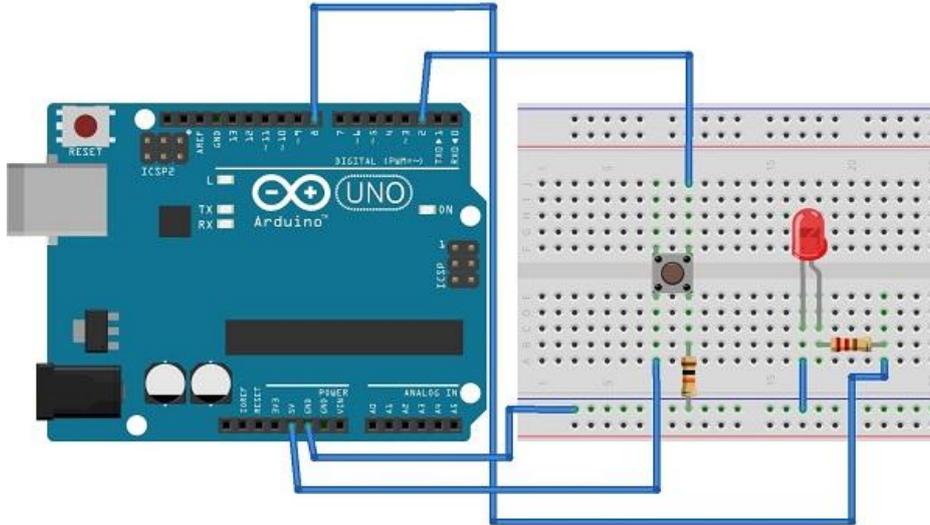
Автоматическое включение света при снижении освещенности



Программа

```
#define LED_PIN 13
#define LDR_PIN A0
#define POT_PIN A1
void setup()
{
  pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
}
void loop()
{
  // считываем уровень освещённости
  int lightness = analogRead(LDR_PIN);
  // считываем значение с потенциометра, которым мы регулируем
  // пороговое значение между условными темнотой и светом
  int threshold = analogRead(POT_PIN);
  // объявляем логическую переменную и назначаем ей значение
  // «темно ли сейчас»
  boolean tooDark = (lightness < threshold);
  // используем ветвление программы: процессор исполнит один из
  // двух блоков кода в зависимости от исполнения условия.
  // Если (англ. «if») слишком темно...
  if (tooDark) {
    // ...включаем освещение
    digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
  } else {
    // ...иначе свет не нужен — выключаем его
    digitalWrite(LED_PIN, LOW);
  }
}
```


Выключение светодиода через определенный промежуток времени



Программа

```
int button = 2;
int led = 8;
void setup() {
  pinMode(led, OUTPUT);
  pinMode(button, INPUT);
}
void loop(){
  if (digitalRead(button) == HIGH) {
    digitalWrite(led, HIGH); // если кнопка нажата, то включаем лампу
    int t = millis(); // считываем время работы функции
    if (t >= 3600) { digitalWrite(led, LOW); } // если лампа горит больше часа, //
    то выключаем ее
  }
  else {
    digitalWrite(led, LOW);
  }
}
```

Особенности современных педагогических технологий

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Технология дифференцированного обучения предполагает несколько этапов:

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

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

оритетной 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 актив-

ную 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. Цявиев, 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 представляется 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 (Н 5%);
- обычные**, составляющие большинство, их способности к усвоению ЗУН определяются средними затратами учебного времени (Н 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 получает 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: скомплектовать 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.