

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

«06» 09 2022 г.

ДНК

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа
«Возобновляемая энергетика»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 15-17 лет

Длительность программы: 72 часа

Авторы: Шалухо Андрей Владимирович,
к.т.н., доцент
Эрдили Наталья Игоревна,
ассистент
Шувалова Юлия Николаевна,
студент

Нижний Новгород, 2022

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

1	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Возобновляемая энергетика»
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 технологий возобновляемых источников энергии; содействие в приобретении обучающимися начальных навыков профессий, связанных с проектированием и эксплуатацией энергоустановок на основе возобновляемых источников энергии, приобретение опыта использования технологий возобновляемой энергетике в индивидуальной и коллективной учебной и познавательной (в том числе проектной) деятельности.
8	Специализация программы	Электроэнергетика и электротехника
9	Направленность программы	Техническая
10	Сроки реализации	Вводный модуль - 36 часов Базовый модуль – 36 часов
11	География участников программы	г. Нижний Новгород
12	Условия участия в программе	Обучающиеся 15-17 лет
13	Условия размещения участников программы	Образовательная аудитория центра ДНК; оборудованные лаборатории кафедр «Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника» и «Электрооборудование, электропривод и автоматика» Института электроэнергетики НГТУ.
14	Ожидаемый результат	В процессе освоения программы, обучающиеся приобретут знания: - об энергоустановках на основе возобновляемых источниках энергии и принципах работы таких

	<p>энергоустановок;</p> <ul style="list-style-type: none">- об основных стадиях проектирования систем с использованием возобновляемых источников энергии;- о принципах повышения эффективности использования возобновляемых источников энергии. <p>В ходе занятий обучающиеся будут вовлечены в проектную деятельность, которая позволит им в малых группах разрабатывать и представлять проекты, обучающиеся 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.....	8
4. Учебно-тематический план.....	11
5. Организационно-педагогические условия.....	13
6. Формы аттестации и оценочные материалы.....	14
7. Учебно-методическое обеспечение программы.....	15
8. Тематическое содержание программы.....	20
9. Список рекомендованной литературы.....	24
Приложения	26

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Возобновляемая энергетика» имеет техническую направленность.

Актуальность программы заключается в соответствии одному из глобальных направлений развития электроэнергетической отрасли – возобновляемым источникам энергии (ВИЭ).

Возобновляемая энергетика характеризуется высокими темпами роста благодаря повышению технологической и экономической эффективности. В мире масштабы использования ВИЭ медленно, но неуклонно растут. Вклад ВИЭ в мировое производство энергии оценивается около 14%.

Развитие ВИЭ является одним из актуальных направлений в энергетике России. Доля ВИЭ в энергобалансе страны оценивается около 2%. Развитие возобновляемой энергетике по экономическим, социальным и экологическим условиям, в первую очередь, целесообразно для удаленных и труднодоступных территорий России. В этой сфере энергоустановки на основе ВИЭ оказываются конкурентоспособными и могут обеспечить положительные эффекты.

В России в соответствии с Федеральным законом от 4 ноября 2007 г. № 250-ФЗ к ВИЭ относятся - энергия солнца, энергия ветра, энергия вод (за исключением гидроаккумулирующих электростанций), энергия приливов, энергия волн водных объектов, геотермальная энергия, низкопотенциальная тепловая энергия, биомасса.

В настоящее время для устойчивого развития возобновляемой энергетики в России основной задачей является подготовка квалифицированных кадров для проектирования и эксплуатации систем с ВИЭ. Знакомство с особенностями возобновляемой энергетики может способствовать потенциальному росту профессиональных компетенций, востребованных на данный момент.

Таким образом, назначение программы соответствует государственному социальному заказу, направленному на подготовку подрастающего поко-

ления к работе в условиях увеличения доли возобновляемых источников в электроэнергетической отрасли.

Отличительные особенности программы и новизна заключаются в изучении технологий возобновляемой энергетики, которая только начинает развиваться в России:

- конкретизированы виды возобновляемых источников энергии, перспективные для развития в России и в Нижегородской области;
- расширенно представлены вопросы эксплуатации солнечных и ветровых станций;
- углубленно изучаются принципы построения суточных графиков генерации солнечных и ветровых станций.

В основе методики обучения лежат кейсовый и проектный методы, разработанные с учетом подходов и технологий, применяемых в реальных проектах с использованием ВИЭ, 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 15 – 17 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 компетенций школьников в сфере технологий возобновляемых источников энергии; содействие в приобретении обучающимися начальных навыков профессий, связанных с проектированием и эксплуатацией энергоустановок на основе возобновляемых источников энергии, приобретение опыта использования технологий возобновляемой энергетики в индивидуальной и коллективной учебной и познавательной (в том числе проектной) деятельности, формирование потребности школьника к самообразованию.

Задачи обучающие:

- сформировать представление о типах и принципах функционирования энергоустановок на основе возобновляемых источников энергии;
- познакомить с основными принципами проектирования систем с использованием возобновляемых источников энергии;
- дать систему знаний в области разработки проектов, направленных на эффективное использование возобновляемых источников энергии;
- 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 алгоритмического мышления;
- способствовать развитию и совершенствованию навыков работы со

специальной литературой;

- 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;

- развивать логическое мышление, творчество и любознательность.

Задачи воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;

- сформировать коммуникативные умения;

- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;

- воспитывать бережное отношение к окружающей среде;

- сформировать информационную культуру;

- сформировать потребность в дополнительной информации;

- развивать мотивацию личности к познанию;

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

3. Планируемые результаты

Продуктовыми результатами практической деятельности обучающихся являются:

- проект системы электроснабжения дома (квартиры, школы и т.д.) с использованием возобновляемых источников энергии: мой дом – микро электростанция на основе ВИЭ;

- прототип устройства повышения эффективности работы фотоэлектрических панелей, собранный с помощью электронного конструктора.

Образовательными результатами педагогической деятельности являются:

- описывает основные типы энергоустановок на основе возобновляемых источников энергии и формулирует принципы их функционирования;
- обосновывает основные принципы использования возобновляемых источников энергии в системах электроснабжения;
- предлагает мероприятия по повышению эффективности использования возобновляемой энергии.

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.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- 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.

4. Учебно-тематический план

Вводный модуль

п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов		Кейсы, раскрывающие содержание темы	Формы контроля (аттестации)
		теория	практика		
1	Вводное занятие. Введение в предмет. Техника безопасности	2	0		Устный опрос
2	Раздел «Основы возобновляемой энергетики»	4	0		
	Тема 2.1 История развития возобновляемой энергетики	2	0		Устный опрос
	Тема 2.2 Возобновляемая энергетика в России и в Нижегородской области	2	0		Устный опрос
3	Раздел «Солнечные фотоэлектрические станции»	4	1		
	Тема 3.1 Принцип работы фотоэлектрической станции	2	0		Устный опрос
	Тема 3.2 Вопросы установки и эксплуатации фотоэлектрических модулей	2	1		Устный опрос Выполнение практических заданий
4	Раздел «Ветроэнергетические установки»	6	1		
	Тема 4.1 Принцип работы ветроэнергетической установки	2	0		Устный опрос
	Тема 4.2 Классификация ветроэнергетических установок	2	1		Устный опрос Выполнение практических заданий

	Тема 4.3 Вопросы размещения и эксплуатации ветро-энергетических установок	2	0		Устный опрос
5	Раздел «Разработка проекта: мой дом – микро электростанция»	4	14		
	Тема 5.1 Выбор типа возобновляемого источника энергии	1	2	1	Выполнение практических заданий
	Тема 5.2 Построение графиков нагрузки и генерации	1	4	1	Выполнение практических заданий
	Тема 5.3 Расчет параметров и выбор оборудования	1	4	1	Выполнение практических заданий
	Тема 5.4 Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов	1	2		
	Тема 5.5 Защита проекта	0	2		Проект
	ВСЕГО	20	16		
		36			

Базовый модуль

п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов		Кейсы, раскрывающие содержание темы	Формы контроля (аттестации)
		теория	практика		
1	Раздел «Предпроектный этап»	4	8		
	Тема 1.1 Знакомство с конструктором Arduino и средой разработки ArduinoIDE	1	2		Устный опрос
	Тема 1.2 Оформление проектной идеи	1	2		Устный опрос
	Тема 1.3 Формирование программы работ	1	2		Устный опрос
	Тема 1.4 Подбор и освоение необходимых технических комплектующих	1	2		Устный опрос
2	Раздел «Этап проектной работы»	2	18		
	Тема 2.1 Создание схемы устройства	1	3	2	Выполнение практических заданий
	Тема 2.2 Сборка устройства	0	8	2	Выполнение практических заданий
	Тема 2.3 Отладка работы устройства	0	4	2	Выполнение практических заданий

	Тема 2.4 Разработка технической документации	1	3	2	Выполнение практических заданий
3	Раздел «Отчетный этап»	1	3		
	Тема 3.1 Подготовка презентации к защите проекта	1	1		
	Тема 3.2 Защита проекта	0	2		Проект
	ВСЕГО	7	29		
		36			

5. Организационно-педагогические условия

Материально-техническое обеспечение:

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 Microsoft Office или аналогичным;

- установленным программным обеспечением ArduinoIDE;

с использованием:

- платы Arduino;

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

и специализированной лаборатории института электроэнергетики НГТУ, имеющей в составе:

- лабораторные стенды, имитирующие работу ветровой и фотоэлектрической станции;

- фотоэлектрическую панель установленной мощности 200 Вт.

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 образо-

вания, 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 попу-

ляризации 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 обучения осуществляются:

Входная диагностика – в форме собеседования, позволяющего выявить уровень подготовленности и возможности детей для занятия данным видом деятельности. Проводится на первых занятиях вводного модуля программы.

Текущий контроль - 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 практических заданий.

Промежуточный контроль осуществляется по итогам освоения вводного модуля при помощи разработанного кейса (Приложение 2). 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 обучения.

7. Учебно-методическое обеспечение программы

При реализации программы используются современные педагогические технологии, обеспечивающие личностное развитие ребенка: личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа), информационно-коммуникационные технологии.

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 занятие. Введение в предмет. Техника безопасности	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос

2	История развития возобновляемой энергетики	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
3	Возобновляемая энергетика в России и в Нижегородской области	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
4	Принцип работы фотоэлектрической станции	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
5	Вопросы установки и эксплуатации фотоэлектрических модулей	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
6	Принцип работы ветроэнергетической установки	Комбинированная: лекция, беседа	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Устный опрос
7	Классификация ветроэнергетических установок	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
8	Вопросы размещения и экс-	Комбини-	Словесный (устное из-	Памятки, ин-	Компью-	Устный опрос

	плуатации ветроэнергетических установок	ванная: лекция, беседа	ложение), наглядный (показ презентации и видеоматериала)	мультимедийные материалы	тимедийный проектор	
9	Выбор типа возобновляемого источника энергии	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	Построение графиков нагрузки и генерации	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	Расчет параметров и выбор оборудования	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
12	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Самостоятельная работа, коллективная рефлексия, отзыв, самоанализ
13	Защита проекта	Соревнование	устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (тренинг)	Памятки, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Самостоятельная работа, коллективная рефлексия, отзыв, коллективный анализ работ

Методическое обеспечение базового модуля программы

№	Раздел или тема программы	Формы занятий	Прием и методы организации учебно-воспитательного процесса	Дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
1	Знакомство с конструктором Arduino и средой разработки ArduinoIDE	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, Arduino	Устный опрос
2	Оформление проектной идеи	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, Arduino	Устный опрос
3	Формирование программы работ	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, Arduino	Устный опрос
4	Подбор и освоение необходимых технических комплектов	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, Arduino	Устный опрос
5	Создание схемы устройства	Комбинированная:	Словесный (устное изложение),	Памятки, инструкции, схемы, мультимедий-	Компьютер, мультимедий-	Выполнение практических

		лекция, практическое занятие	наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	тимедийные материалы	ный проектор, Arduino	заданий
6	Сборка устройства	Практическое занятие	Словесный (устное изложение), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, схемы	Компьютер, Arduino	Выполнение практических заданий
7	Отладка работы устройства	Практическое занятие	Словесный (устное изложение), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, схемы	Компьютер, Arduino	Выполнение практических заданий
8	Разработка технической документации	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, инструкции, схемы, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор, Arduino	Выполнение практических заданий
9	Подготовка презентации к защите проекта	Комбинированная: лекция, практическое занятие	Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (работа по образцу)	Памятки, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Самостоятельная работа, коллективная рефлексия, отзыв, самоанализ
10	Защита проекта	Соревнование	устное изложение), наглядный (показ презентации), практический (тренинг)	Памятки, мультимедийные материалы	Компьютер, мультимедийный проектор	Самостоятельная работа, коллективная рефлексия, отзыв, коллективный анализ работ

8. Тематическое содержание программы

Тематическое содержание вводного модуля

№	Тема занятия	Содержание занятия
1	Вводное занятие. Введение в предмет. Техника безопасности	Теория (2 ч): Вводный инструктаж «Охрана труда на занятиях. Правила поведения на занятиях». Перспективы применения приобретённых знаний. Знакомство с оборудованием лаборатории. Правила противопожарной безопасности. Санитарно-гигиенические правила в соответствии с требованиями СанПиН 2.4.4.1251 – 03. Правила грамотного выполнения операций на лабораторном оборудовании, правила пользования инструментами. Важность профессии энергетика в современном мире. Знакомство с образовательно-научным институтом электроэнергетики НГТУ.
2	История развития возобновляемой энергетики	Теория (2 ч): Знакомство с основными типами возобновляемых источников энергии и ключевыми этапами их развития (переход от ветряных мельниц к современным ветровым установкам). Описание существующего положения в развитии возобновляемой энергетики по различным странам мира.
3	Возобновляемая энергетика в России и в Нижегородской области	Теория (2 ч): Знакомство с основными типами возобновляемых источников энергии, которые развиваются в России – ветровые установки, солнечная энергетика, биоэнергетика. Знакомство с примерами использования возобновляемых источников энергии в Нижегородской области.
4	Принцип работы фотоэлектрической станции	Теория (2 ч): Знакомство с принципами генерации электрической энергии фотоэлектрическими модулями. Классификация, достоинства и недостатки фотоэлектрических модулей.
5	Вопросы установки и эксплуатации фотоэлектрических модулей	Теория (2 ч): Знакомство с основными требованиями при использовании фотоэлектрических модулей. Вопросы размещения на крыше и земле. Влияния на экологию. Обслуживание фотоэлектрических модулей в течение года. Практика (1 ч): Измерение выходного напряжения на фотоэлектрическом модуле мощностью 200 Вт. Изучение зависимости выходного напряжения от

		освещенности.
6	Принцип работы ветроэнергетической установки	Теория (2 ч): Знакомство с принципами генерации электроэнергии ветровыми энергоустановками. Изучение характеристик установки, влияющих на величину генерации электроэнергии.
7	Классификация ветроэнергетических установок	Теория (2 ч): Знакомство с вертикальными и горизонтальными типами ветроустановок, преимущества и недостатки. Особенности использования ветроустановок в зависимости от их типа. Практика (1 ч): Изучение работы горизонтальной ветроустановки на примере лабораторного стенда.
8	Вопросы размещения и эксплуатации ветроэнергетических установок	Теория (2 ч): Крупные ветропарки и автономные ветроустановки малой мощности. Влияние ветроустановок на экологию: шум и вибрация. Обслуживание ветроустановок в течение года.
9	Выбор типа возобновляемого источника энергии	Теория (1 ч): Знакомство с принципами выбора источника энергии в зависимости от характеристик потребителей и потенциала энергетических ресурсов местности. Практика (2 ч): Выбор объекта исследования (дом, квартира, школа и т.д.). Задание исходных данных местности размещения объекта (потенциал солнечной и ветровой энергии). Выбор типа ВИЭ, предполагаемого к использованию в качестве основного источника энергии.
10	Построение графиков нагрузки и генерации	Теория (1 ч): Знакомство с принципами построения суточных и годовых графиков электрических нагрузок. Знакомство с принципами построения суточных графиков генерации и годового графика производства электроэнергии для ветровых и солнечных энергетических установок. Практика (4 ч): Для выбранного объекта формируется база данных по электроприемникам и их режимам работы, строятся суточные и годовой график электрических нагрузок. Формируется база метео данных для выбранного типа ВИЭ. Строятся суточный график генерации и годовой график производства электроэнергии. Проводится анализ

		графиков нагрузки и генерации.
11	Расчет параметров и выбор оборудования	Теория (1 ч): Знакомство с принципами выбора оптимальных параметров для ветровых и солнечных электростанций. Практика (4 ч): Для выбранного типа ВИЭ (солнечной или ветровой электростанции) определяются оптимальные габариты и технические параметры (занимаемая площадь фотоэлектрическими модулями, количество модулей, количество ветроустановок, высота одной установки, диаметр ветроколеса и т.д.).
12	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов	Теория (1 ч): Знакомство с принципами подготовки презентации и речи для защиты проекта. Практика (2 ч): Подготовка презентации и речи
13	Защита проекта	Практика (2 ч): Презентация результатов разработки проекта по повышению энергетической эффективности выбранного объекта

Тематическое содержание базового модуля

№	Тема занятия	Содержание занятия
1	Знакомство с конструктором Arduino и средой разработки ArduinoIDE	Теория (1 ч): Ознакомление учащихся со стартовым набором Arduino – Матрешка Z. Практика (2 ч): Ознакомление учащихся с комплектацией Arduino и компьютерной средой Arduino IDE. Синтаксис программы на языке C/C++ в среде ArduinoIDE. Работа с переменными, работа с функциями.
2	Оформление проектной идеи	Теория (1 ч): Знакомство с кейсом, представление поставленной проблемы. Обоснование актуальности работы над задачей кейса «Проекты на Ардуино. Трекер для повышения эффективности солнечной фотоэлектрической станции». Практика (2 ч): Мозговой штурм. Анализ проблемы, генерация и обсуждение методов ее решения.
3	Формирование программы работ	Теория (1 ч): Знакомство с этапами реализации проекта. Практика (2 ч): Разработка программы работы над проектом
4	Подбор и освоение необходимых технических комплектующих	Теория (1 ч): Изучение компонентов собираемой цепи и их роли в данном проекте. Ознакомление с принципом работы компонентов, необходимых для

		солнечного трекера. Практика (2 ч): Выбор необходимых элементов для сборки устройства, проверка их работоспособности
5	Создание схемы устройства	Теория (1 ч): Знакомство с принципами разработки и оформления схем Практика (3 ч): Построение принципиальной схемы устройства, объяснение основных принципов работы его компонентов.
6	Сборка устройства	Практика (8 ч): Сборка устройства. Загрузка программы в микроконтроллер. Разработка собственных решений по совершенствованию работы устройства.
7	Отладка работы устройства	Практика (4 ч): Тестирование устройства. Разработка собственных предложений по совершенствованию работы устройства.
8	Разработка технической документации	Теория (1 ч): Знакомство с принципами разработки и оформления технической документации Практика (3 ч): Разработка и оформление технической документации
9	Подготовка презентации к защите проекта	Теория (1 ч): Знакомство с принципами подготовки презентации и речи для защиты проекта. Практика (1 ч): Подготовка презентации и речи
10	Защита проекта	Практика (2 ч): Презентация результатов разработки проекта по созданию трекера для повышения эффективности солнечной фотоэлектрической станции и собственных решений по совершенствованию работы устройства

9. Список рекомендованной литературы

Для преподавателя:

Дарьенков А.Б., Соснина Е.Н., Серебряков А.В., Шалухо А.В., Возобновляемая энергетика: учебное пособие / Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2017. – 214 с.

Да Роза, А. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы: учеб. пособие: [пер. с англ.] / А. Роза; под ред. С.П. Малышенко и О.С. Попеля -М.: МЭИ, 2010. – 704 с.

Онищенко, Г.Б. Развитие энергетики России. Направления инноваци-

онно-технологического развития / Г.Б. Онищенко, Г.Б. Лазарев. – М.: РСА, 2008. – 200 с.

Велькин В. И. Методология расчета комплексных систем ВИЭ для использования на автономных объектах: монография / В. И. Велькин. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – 226 с.

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

Для обучающихся:

Дарьенков А.Б., Соснина Е.Н., Серебряков А.В., Шалухо А.В., Возобновляемая энергетика: учебное пособие / Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2017. – 214 с.

Да Роза, А. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы: учеб. пособие: [пер. с англ.] / А. Роза; под ред. С.П. Малышенко и О.С. Попеля -М.: МЭИ, 2010. – 704 с.

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

Нормативно-правовая база приведена в Приложении 1.

Приложения

Приложение 1

Нормативно-правовая база

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (принят ГД ФС РФ 21.12.2012) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201212300007.pdf>
2. Стратегия Научно-технологического развития Российской Федерации Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. №642 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201612010007.pdf>
3. О Национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. №204 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201805070038.pdf>
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=349174>
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. N 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420207400>
6. Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/14644/>
7. Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. N 1726-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>

Кейс «Разработка проекта: мой дом – микроэлектростанция на основе ВИЭ»

Структура кейса

- Вводный кейс «Разработка проекта: мой дом – микроэлектростанция на основе ВИЭ»
- При выборе данной линии для деятельности обучающиеся изучают основы выбора возобновляемых источников энергии и знакомятся с принципами их интеграции в системы электроснабжения на примере выбранного объекта (дома, школы).
- Возобновляемые источники энергии являются одной из основ энергетики будущего. В данном кейсе предполагается выполнить анализ внедрения одного или нескольких типов возобновляемых источников энергии (ветроустановка, фотоэлектрические модули) в систему электроснабжения выбранного объекта (дом, школа). Анализ должен быть осуществлен на основе перечня реального бытового оборудования, используемых на изучаемом объекте, и на основе паспортных характеристик реальных энергоустановок.
- Категория кейса – вводный.
- Место кейса в структуре модуля: вводный 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 с задачами расширения использования возобновляемых источников энергии.

2. Подготовительный этап.

1-Й ПОДЭТАП. Постановка задачи исследования. Выбор объекта исследования: дом, школа. Описание объекта исследования. (Учебная деятельность).

3. Реализационный этап.

1-Й ПОДЭТАП. Анализ потенциала возобновляемой энергии в месте расположения объекта и выбор соответствующего типа возобновляемого источника энергии. (Исследовательская деятельность).

2-Й ПОДЭТАП. Построение графиков электрических нагрузок изучаемого объекта. (Исследовательская деятельность).

3-Й ПОДЭТАП. Построение графиков генерации для выбранного типа возобновляемого источника энергии в месте размещения объекта. (Исследовательская деятельность).

4-Й ПОДЭТАП. Расчет параметров и выбор оборудования для модернизации системы электроснабжения. (Исследовательская деятельность).

5-Й ПОДЭТАП. Подготовка отчета по результатам исследований в форме презентации. (Творческая деятельность).

4. Экспертный этап.

Анализ результатов исследований, способов их представления и способов достижения результатов.

5. Финализация кейса.

Формулирование выводов о результатах внедрения возобновляемых источников энергии в систему электроснабжения выбранного объекта.

ДОРОЖНАЯ КАРТА КЕЙСА

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктовый	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса "Разработка проекта: мой дом - микроэлектростанция на основе ВИЭ"	1. Беседа о необходимости расширения использования возобновляемых источников энергии. 2. Обзор типов возобновляемых источников энергии.	Погружение учащихся в проблематику использования возобновляемых источников энергии.	Актуализация знаний по вопросам использования возобновляемых источников энергии в системах электроснабжения малой мощности.
Подготовительный	Постановка задачи. Выбор и описание объекта исследования.	Общая характеристика и описание режима работы выбранного объекта.	Описание места расположения объекта исследования и перечень его электроприемников.	Умение декомпозировать задачи. Определение сути проблемной ситуации, которую предлагается использовать как основу создания кейса; Знание, как определить установленную мощность электроприемника.
Реализационный	Анализ потенциала возобновляемой энергии в месте расположения объекта и выбор соответствующего типа возобновляемого источника энергии.	Исследование данных	Энергоустановка на основе возобновляемых источников энергии	Получение навыков выбора наиболее оптимального типа возобновляемого источника энергии на основе анализа энергопотенциала местности.
	Построение графиков электрических нагрузок изучаемого объекта.	Исследование данных	Суточные и годовой график электрических нагрузок	Получение навыков построения суточных и годовых графиков нагрузок.
	Построение графиков генерации для выбранно-	Исследование данных	Суточные и годовой график генерации электро-	Получение навыков построения суточных и годового графика

	го типа возобновляемого источника энергии в месте размещения объекта.		энергии	генерации электроэнергии с учетом вероятности поступления энергии.
	Расчет параметров и выбор оборудования для модернизации системы электроснабжения.	Исследование данных	Параметры основного и вспомогательного оборудования системы электроснабжения.	Получение навыков расчета оптимальных параметров электрооборудования.
	Подготовка отчёта по результатам исследований в форме презентации.	Исследование данных	Презентация	Получение навыков представления результатов.
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.	-	-	-

Кейс «Проекты на Ардуино. Одноосевой солнечный трекер»

Структура кейса

- Углубленный кейс «Проекты на Ардуино. Одноосевой солнечный трекер»
- При выборе данной линии для деятельности обучающиеся знакомятся с электронным конструктором Arduino и реализуют проект на его основе.
- Мощность, вырабатываемая солнечной панелью, зависит от угла падения солнечных лучей на ее поверхность. Солнечные панели наиболее эффективно работают при падении светового потока перпендикулярно поверхности фотоэлектрических преобразователей (ФЭП). Однако изменение угла падения солнечного света не позволяет обеспечить постоянный уровень генерации в течение дня. Для повышения КПД использования солнечных панелей существует устройство, отслеживающее положение солнца и ориентирующее несущую конструкцию – солнечный трекер. В данном кейсе предполагается реализация проекта «Одноосевой солнечный трекер» на Arduino.
- Категория кейса – углубленный.
- Место кейса в структуре модуля: углубленный 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 с понятием солнечного трекера. Классификация трекера по осям вращения.

2. Подготовительный этап.

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

3. Реализационный этап.

1-Й ПОДЭТАП. Закрепление полученной информации на элементарном проекте. (Исследовательская деятельность)

2-Й ПОДЭТАП. Сборка одноосевого солнечного трекера на Arduino с использованием конструктора. (Исследовательская деятельность)

3-Й ПОДЭТАП. Исследование работы одноосевого солнечного трекера на основе собранной модели. (Исследовательская деятельность)

4. Экспертный этап.

Изучение работы собранной конструкции.

5. Финализация кейса.

Закрепление информации о солнечном трекере, получение информации о возможности реализации проектов на Arduino.

ДОРОЖНАЯ КАРТА КЕЙСА

Этап работы	Цель	Описание	Планируемый результат продуктивный	Планируемый результат образовательный
Введение	Обоснование актуальности работы над задачей кейса «Проекты на Ардуино. Одноосевой солнечный трекер»	Знакомство с солнечным трекером. Классификация трекера по осям вращения.	Получение первоначальных знаний о возможности повышения КПД фотоэлектрических панелей.	Актуализация знаний по вопросам конструкции солнечного трекера и его применении.
Подготовительный	Знакомство со стартовым набором Arduino – Матрешка Z.	Изучение комплектации конструктора, знакомство с компьютерной средой Arduino IDE.	Знакомство со стартовым набором Arduino – Матрешка Z.	Знание об устройстве используемого набора. Определение сути проблемной ситуации, которую предлагается использовать как основу создания кейса.
Реализационный	Закрепление полученной информации об Arduino	Исследовательская деятельность	Сборка элементарного проекта.	Первая практическая работа с платформой.
	Сборка одноосевого солнечного трекера на Arduino с использованием конструктора.	Исследовательская деятельность	Работающая конструкция солнечного трекера.	Закрепление навыков работы с Arduino.
	Исследование работы одноосевого солнечного трекера на основе собранной модели.	Исследовательская деятельность	Знание о практической работе одноосевого солнечного трекера на основе собранной конструкции.	Получение знаний о возможности реализации и изучении проектов.
Экспертный	Коммуникация с экспертным сообществом	Обсуждение результатов работы над задачей кейса, рефлексия результатов, по-	Получена экспертная оценка, разработан план-график дальнейшей реали-	

		становка последующих целей	защиты	
--	--	----------------------------	--------	--

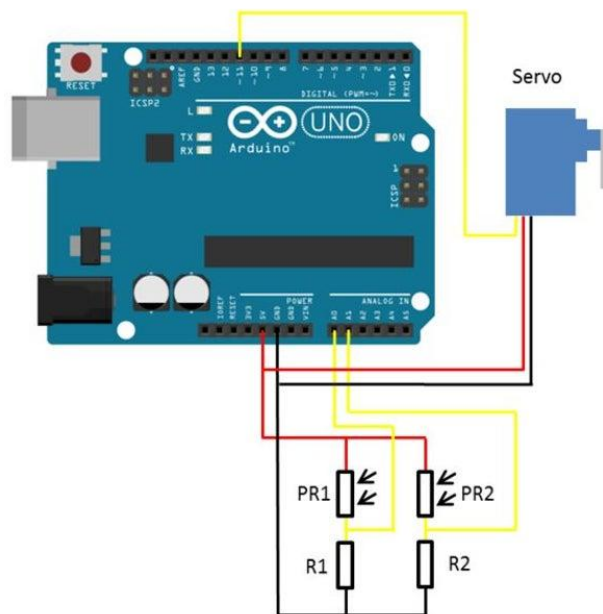
ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

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	Arduino IDE версия 1.8.12	-		на 15 ПК	-	-
8	Набор конструктора «Матрешка Z»	-	14 шт.	Arduino, набор комплектующих	-	-
9	Конструктор для создания поворотной части трекера	-	14 шт.	Надо уточнить, какие части конструктора из центра можно будет использовать	-	-

ПРИЛОЖЕНИЕ

Общая схема одноосевого солнечного трекера



Код программы:
#include <Servo.h>

```
Servo tracker; // create servo object to control a servo
int eastLDRPin = 0; //Assign analogue pins
int westLDRPin = 1;
int eastLDR = 0; //Create variables for the east and west sensor values
int westLDR = 0;
int error = 0;
int calibration = 204; //Calibration offset to set error to zero when both sensors receive an equal amount of light
int trackerPos = 90; //Create a variable to store the servo position

void setup()
{
  tracker.attach(11); // attaches the servo on pin 11 to the servo object
}

void loop()
{
  eastLDR = calibration + analogRead(eastLDRPin); //Read the value of each of the east and west sensors
  westLDR = analogRead(westLDRPin);
  if(eastLDR<350 && westLDR<350) //Check if both sensors detect very little light, night time
  {
    while(trackerPos<=160) //Move the tracker all the way back to face east for sunrise
    {
      trackerPos++;
      tracker.write(trackerPos);
    }
  }
}
```

```

        delay(100);
    }
}
error = eastLDR - westLDR;    //Determine the difference between the two sensors.
if(error>15)    //If the error is positive and greater than 15 then move the tracker in the east direction
{
    if(trackerPos<=160) //Check that the tracker is not at the end of its limit in the east direction
    {
        trackerPos++;
        tracker.write(trackerPos); //Move the tracker to the east
    }
}
else if(error<-15) //If the error is negative and less than -15 then move the tracker in the west direction
{
    if(trackerPos>20) //Check that the tracker is not at the end of its limit in the west direction
    {
        trackerPos--;
        tracker.write(trackerPos); //Move the tracker to the west
    }
}
delay(100);
}

```

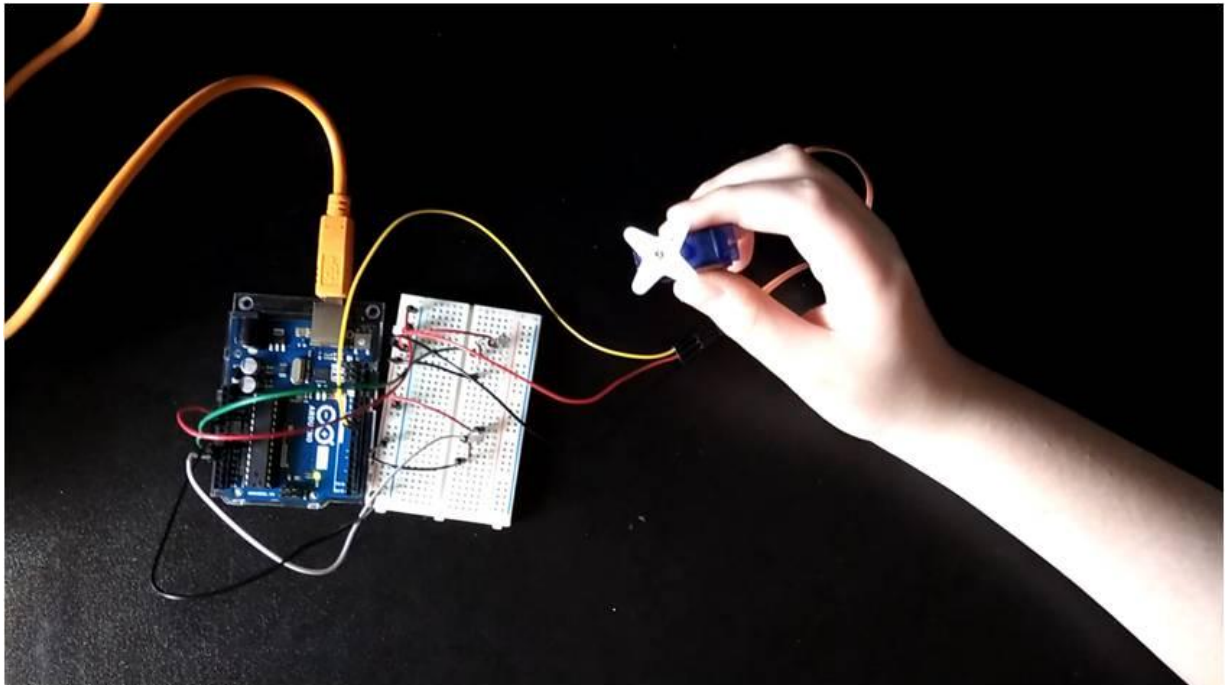


Рисунок 1 – Фото собранной модели проекта

Особенности современных педагогических технологий

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

проверки, 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. Шадриков) – такая технология обучения, при которой индивидуальный подход и индивидуальная форма обучения являются приоритетными. Индивидуальный подход как принцип обучения осуществляется в определенной мере во многих технологиях, поэтому ее считают проникающей технологией.

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

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

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

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

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

4. Создание персонифицированных учебных программ по направлениям.

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

Групповые технологии. Групповые технологии предполагают организацию со-

вместных действий, коммуникацию, общение, взаимопонимание, взаимопомощь, взаимокоррекцию.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Проектирование технологии состоит в следующем:

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

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

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

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

- превращение педагогики знания в педагогику развития личности;

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

Основные принципы педагогики сотрудничества:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- формируется умение взаимодействовать с людьми.

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

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

В основе технологии лежат организационные принципы:

- социально-полезная направленность деятельности детей и взрослых;
- сотрудничество детей и взрослых;
- романтизм и творчество.

Цели технологии:

- выявить, учесть, развить творческие способности детей и приобщить их к многообразной творческой деятельности с выходом на конкретный продукт, который можно фиксировать (изделие, модель, макет, сочинение, произведение, исследование и т.п.)
- воспитание общественно-активной творческой личности и способствование организации социального творчества, направленного на служение людям в конкретных социальных ситуациях.

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

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

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

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

Возрастные этапы технологии творчества:

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

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

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

Черты технологии творчества:

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

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

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

Ребенок самостоятельно постигает ведущие понятия и идеи, а не получает их от педагога в готовом виде. Технология исследовательского (проблемного) обучения не нова. Она получила распространение в 20-30-х годах в советской и зарубежной школе и основывается на теоретических положениях американского философа Дж. Дьюи. Большой вклад в ее разработку внесли М. Махмутов, В. Оконь, Н. Никандров, И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин.

Технология проблемного обучения предполагает **следующую организацию**:

- Педагог создает проблемную ситуацию, направляет учеников на ее решение, организует поиск решения.
- Ученик ставится в позицию субъекта своего обучения, разрешает проблемную ситуацию, в результате чего приобретает новые знания и овладевает новыми способами действия.

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

Принципы проблемного обучения:

- самостоятельность обучающихся;
- развивающий характер обучения;
- интеграция и вариативность в применении различных областей знаний;
- использование дидактических алгоритмизированных задач.

Методические приемы создания проблемных ситуаций могут быть следующими:

- педагог подводит детей к противоречию и предлагает им найти способ его разрешения;
- излагает различные точки зрения на вопрос;
- предлагает рассмотреть явление с различных позиций;
- побуждает детей делать сравнения, обобщения, выводы;
- ставит проблемные вопросы, задачи, задает проблемные задания.

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

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

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

С этой целью в дополнительном образовании применяется специаль-

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

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

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

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

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

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

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

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

- линейные программы (последовательно сменяющиеся небольшие блоки информации с контрольными заданиями);
- разветвленные программы (в случае затруднения обучаемому предоставляется дополнительная информация, которая позволит выполнить контрольное задание и дать правильный ответ);
- адаптивные программы (предоставляют возможность обучаемому выбирать уровень сложности учебного материала и изменить его по мере усвоения);
- комбинированные (включают фрагменты всех предыдущих программ).

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

Как разновидность программированного обучения возникли блочное и модульное обучение.

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

- информационный блок;
- тестово-информационный блок (проверка усвоенного);
- коррекционно-информационный блок;
- проблемный блок (решение задач на основе полученных знаний);
- блок проверки и коррекции.

Все темы повторяют вышеприведенную последовательность.

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

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

Модуль представляет собой содержание курса в трех уровнях: полном, сокращенном, углубленном. Обучающийся выбирает для себя любой уровень. Содержание обучения 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 получит необходимую помощь;

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

Изложение материала при этом осуществляется традиционно.

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

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

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

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

Результаты контроля учебной работы обучающихся служат основанием для внесения корректив в содержание и организацию процесса обучения, а также для поощрения успешной работы лучших воспитанников, развития их творческих способностей,

самостоятельности и инициативы в овладении знаниями, умениями и навыками.

Результаты контроля отражаются в журнале учета работы учебных групп.

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

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

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

-успехи каждого ученика сравниваются с установленным эталоном;

-каждый ученик получает необходимую помощь;

-диагностические тесты позволяют скорректировать работу детей.

В условиях дополнительного образования детей сегодня существует реальная возможность отвести каждому ребенку необходимое для усвоения учебного материала время: 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:

- природа – 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 педагога 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.