

ГБУ ДО «МОЛОДЕЖНЫЙ ТВОРЧЕСКИЙ ФОРУМ КИТЕЖ ПЛЮС»

ПРИНЯТО  
на педагогическом совете  
ГБУ ДО  
«Молодежный творческий Форум  
Китеж плюс»  
Протокол № 1  
От «31» 08 2018 г



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБУ ДО  
«Молодежный творческий Форум Китеж плюс»  
*Кендыш И.А.*  
Кендыш И.А.  
Приказ № 2010-р  
от «31» 08 2018 г

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«ЛАБОРАТОРИЯ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
ЭКСПЕРИМЕНТА.  
ПРОГРАММИРОВАНИЕ»**

Возраст обучающихся – 14-17 лет.  
Срок реализации – 3 года.

Разработчик:  
педагог дополнительного образования:  
Есенина Анна Викторовна

Санкт-Петербург  
2018

## **Пояснительная записка**

### **Направленность программы – техническая**

**Актуальность программы.** Индивидуальная исследовательская деятельность по выбранному профилю, в которой педагог выступает в роли «научного руководителя», является важнейшим инструментом для формирования универсальных учебных действий (регулятивных, познавательных, коммуникативных), что является важнейшими мета предметными результатами образовательной программы в соответствии с ФГОС.

Автоматизированные системы научных исследований (АСНИ) прочно заняли свое место в современном научном эксперименте. Применение АСНИ значительно повышает эффективность исследований, сокращает сроки обработки информации по результатам экспериментов, открывает пути к получению качественно новых результатов.

Программа создана и реализуется в рамках сетевого взаимодействия с ВУЗами Санкт-Петербурга и знакомит с самыми современными аппаратно-программными средствами проведения научного исследования в области естественнонаучных дисциплин. Возможность выполнить исследование в лаборатории ВУЗа, под руководством преподавателей и студентов позволяет обучающимся «примерить» на себя роль студента и молодого специалиста – ученого-исследователя, и вносит существенный вклад в решение проблем профессионального самоопределения.

В современном обществе востребованы навыки работы со статистическими программами. Применительно к проведению исследований любого рода математическая статистика может помочь в формулировании цели, планировании эксперимента, выборе методов рандомизации, определении размеров анализируемой выборки для получения статистически значимого заключения, непосредственно в проведении анализа полученных результатов, формировании заключения.

Одной из обязательных составляющих научного исследования является проведение статистической обработки полученных данных, которая в настоящее время остается за рамками школьной программы.

### **Отличительная особенность.**

Учащиеся познакомятся с процессами разработки, отладки, изучения, анализа и синтеза как алгоритмов работы устройств и систем в целом, так и самих конечных решений.

Основной упор в рамках работы над проектами делается на практическую деятельность учащихся. В зависимости от проекта, учащиеся могут получить навыки работы с электроинструментом и ручным инструментом, навыки работы с различными материалами (металл, пластики, дерево и прочие), навыки эффективной пайки и составления электрических схем и многое другое.

Ещё одной отличительной особенностью является предоставление максимальной свободы творчества учащимся. В процессе разработки именно учащийся будет в большей степени диктовать ход процесса разработки и реализовывать именно те решения, которые он считает правильными. В данном случае, роль учителя состоит в том, чтобы направить процесс разработки в нужном направлении, учитывая пожелания учащегося.

**Адресат программы.** учащиеся в возрасте от 14 до 17 лет

### **Цель и задачи программы.**

**Цель программы** -освоение учащимися и выработка практических умений и навыков работы с переносной цифровой лабораторией ReLab и обработкой результатов исследований.

### **Задачи программы:**

Обучающие:

1. Научить работе с датчиками цифровой лабораторией ReLab
2. Научить навыкам проектных работ и исследований: постановка целей и задач, работа с литературой, проведение эксперимента, обработка и представление результатов
3. Научить представлять результаты опытов и экспериментов в виде рисунков, схем, диаграмм и публично представлять результаты

4. Дать представление о экологической обстановки и влияния антропогенного фактора на окружающую среду

Развивающие:

1. Развить творческие и изобретательские способности
2. Развить навыки самостоятельной деятельности
3. Развить навыки общения со сверстниками и взрослыми

Воспитательные:

1. Воспитывать уважительное отношение к естественно-научному наследию
2. Воспитывать чувство коллективизма и волевые качества
3. Воспитывать бережное и уважительное отношение к окружающему миру
4. Воспитать экологически грамотную личность

**Условия реализации программы** Списочный состав группы формируется в соответствии с технологическим регламентом по следующей норме наполняемости: на 1-м году обучения – не менее 15 человек, на 2-м году – не менее 12 человек, на 3-м году обучения – не менее 10 человек.

Принимаются все желающие, подходящие по возрасту. Группы могут быть как одновозрастные, так и разновозрастные. Учащиеся могут работать над проектом совместно или же разделиться для решения индивидуальных задач по желанию.

**Материально-техническое обеспечение программы:**

**Для успешной реализации программы в материально-техническом обеспечении необходимо наличие:**

- класс с доской и проектором (10 компьютеров);
- инструкция по правилам поведения в учреждении;
- планшет или мини ноутбук, на платформе Windows 10
- цифровая переносная лаборатория ReLab
- лабораторное оборудование (стаканы лабораторные, мерные цилиндры, промывалка лабораторная);
- анализаторы воздуха, дозиметры, термодатчики, датчики давления, датчики влажности воздуха;
- штатив лабораторный комбинированный ШЛБ;
- шкаф педагога (с возможностью закрывания на ключ);
- стол с полками для лабораторного оборудования;
- шкафы и стеллажи для материалов, книг, моделей;
- раковина;
- аптечка в полной комплектации.

Расходные материалы, необходимые для реализации данной программы:

- дистиллированная вода;
- папки А4, или тетради А4
- бумага формата А4;

**Планируемые результаты:**

**Предметные результаты**

- Будут знать правильные названия ассортимента современной элементной базы
- Будут уметь анализировать, синтезировать, конструировать и отлаживать схемы и устройства
- Будут знать языки программирования С, С++ и Wiring и уметь их применять для решения конкретных задач.
- Будут обладать навыками работы в пакете DipTrace, уметь проектировать, трассировать и изготавливать печатные платы по индивидуальным проектам
- Будут уметь правильно и эффективно обращаться с необходимым инструментом
- Получат навыки работы с различными материалами
- Будут уметь работать с цифровой лабораторией Relab

- Будут уметь работать с датчиками цифровой лаборатории ReLab ;
- Будут уметь работать с программным обеспечением датчиков цифровой лабораторией ReLab;
- Будут уметь статистически обрабатывать полученные результаты в программе EXEL
- Будут уметь интерпретировать полученные результаты, проводить сравнительный анализ

#### **Личностные результаты**

- Будут уметь работать в команде
- Будут уметь работать с радиоэлектронными деталями
- Будут уметь применять свои знания для своих идей
- Будут уметь применять свои знания на практике

#### **Метапредметные результаты**

- Будут уметь различать параметры обстановок окружающей среды и выбирать оптимальные варианты для решения поставленных задач
- Будут уметь применять школьные знания к оценке экологического состояния окружающей среды, а знания об окружающей среде – к школьным.

**Учебный план  
1 год обучения**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Комплектование групп	9		9	
2.	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда	3	3		Опрос. Диктант. Глоссарий. Журнал инструктажа по ОТ
3.	Основы проектной деятельности	12	4	8	Опрос
4.	Основы микроконтроллеров и микропроцессоров	12	2	10	Диктант
5.	Изучение основ языка Wiring C для Arduino	3	3		Опрос
6.	Изучение основ языка Wiring C для Arduino на практике	12	4	8	Игра «Параметры окружающей среды»
7.	Wiring C для Arduino. Синтаксис	3	3		Опрос
8.	Wiring C для Arduino. Синтаксис на практике	9	2	7	Лабораторная работа
9.	Wiring C для Arduino. Операторы	3	3		Опрос
10.	Wiring C для Arduino. Операторы на практике	6	1	5	Задание «Найди ошибку!»
11.	Wiring C для Arduino. Разное	12	2	10	Практикум
12.	Wiring C для Arduino. Порты ввода-вывода	12	2	10	Практические задания в индивидуальном порядке
13.	Wiring C для Arduino. Взаимодействие с ПК	12	2	10	Проектная деятельность
14.	Инструктаж по охране труда	3	3		Глоссарий. Журнал инструктажа по ОТ
15.	Wiring C для Arduino. Прерывания	9	2	7	Практикум
16.	Wiring C для Arduino. Интерфейсы передачи данных	9	2	7	Практикум
17.	Изучение симулятора Autodesk Circuits	6		6	Лабораторный практикум
18.	Выполнение практических работ в Autodesk Circuits	9		9	Практикум

19.	Изучение основ работы с конструктором «Амперка»	9	2	7	Индивидуальные задания
20.	Выполнение практических работ с конструктором «Амперка»	3		3	Практикум с конструкторами
21.	Проведение «мозгового штурма» по проекту «Стедикам»	9	3	6	Лабораторные работы
22.	Разработка алгоритмов для проекта «Стедикам»	3		3	Написание алгоритмов для проектов «Стедикам»
23.	Реализация основных систем проекта «Стедикам»	9	2	7	Проектная деятельность на примере «Стедикам»
24.	Оснащение тестового варианта «Стедикама» датчиками	9	2	7	Проверка работы датчиков
25.	Оснащение тестового варианта «Стедикама» подсистемой управления	6		6	Проверка работы подсистемы управления
26.	Сборка тестового варианта проекта «Стедикам»	9	2	7	Проекты
27.	Отладка тестового варианта проекта «Стедикам»	3		3	Проекты
28.	Внедрение на квадрокоптер проекта «Стедикам»	3		3	Проекты
29.	Итоговое занятие	9		9	Защита проектов
	Итого	216	46	170	

### 2 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда	2	2		Опрос
2.	Окружающая среда. Знакомство с установкой Relab	10	2	8	Диктант
3.	Работа с установкой Relab	3		3	Практикум
4.	Знакомство с программным обеспечением	9		9	Практикум

	установки Relab				
5.	Работа с программным обеспечением установки Relab. Обработка полученных результатов в MsExcel	12	3	9	Практикум
6.	Обработка полученных результатов в MsExcel. Построение диаграмм	12	2	10	Построение графиков и диаграмм
7.	Планета Земля. Понятие о горных породах	6	1	5	Опрос
8.	Настройка оборудования оборудования магнитного датчика.	9		9	Тестирование электромагнитного датчика
9.	Исследование и совершенствование «Умной теплицы» с помощью установки Relab	12	2	10	Посадка культур
10.	Измерение параметров условий в «Умной теплице»	12	2	10	Измерение параметров
11.	Обработка результатов и построение графиков по полученным данным в MsExcel.	12	2	10	Построение графиков
12.	Обсуждение результатов, полученных с помощью установки Relab	12	2	10	Представление результатов
13.	Виды излучения. Радиационное излучение и его особенности	12	4	8	Измерение уровня радиации
14.	Углекислый газ и кислород в окружающей среде. Обработка данных в MsExcel.	12	2	10	Измерение уровня кислорода и углекислого газа
15.	Инструктаж по охране труда	3	3		Опрос

16.	Измерение уровня УФ излучения с помощью установки Relab	9	2	7	Обработка полученных результатов
17.	Устройство дозиметров. Теоретические основы измерения радиационного фона	12	6	6	Практикум
18.	Радиация и диагностические процедуры	9	3	6	Оценка действия радиации на организмы
19.	Рентгеновские лучи	12	4	8	Самостоятельная работа
20.	Искусственная и естественная радиации	12	4	8	Исследовательская работа
21.	Измерение радиационного фона в здании, во дворе, на улице	12	2	10	Аналитика полученных результатов
22.	Радиоактивность и космос	12	6	6	Обучающий фильм и его обсуждение
23.	Ядерное оружие. Ядерный мусор и отходы	12	4	8	Обучающий фильм и его обсуждение
24.	Могильники в России и за рубежом	12	6	6	Практическая работа
25.	Атомная энергетика. Польза для человечества или вред?	12	4	8	Проекты
26.	Аварии на АЭС. Экологические катастрофы	12	6	6	Обучающий фильм и его обсуждение
27.	Проекты	12		12	Защита проектов
28.	Подготовка к конференции	6		6	Представление докладов
29.	Заключительное занятие	6		6	
	Итого	288	75	213	

### 3 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда	2	2		Опрос. Журнал инструктажа по ОТ
2.	Работа с установкой Relab	10	2	8	Лабораторный практикум
3.	Обработка полученных результатов в MsExcel. Построение графиков и диаграмм	12	2	10	Лабораторный практикум
4.	Работа с программным обеспечением установки Relab.	12	3	9	Лабораторный практикум
5.	Выполнение практических работ по созданию схем в Autodesk Circuits	12	2	10	Работа с виртуальным симулятором Autodesk Circuits
6.	Разработка алгоритмов функционирования основных систем проекта «Умная теплица»	12	2	10	Практическое занятие
7.	Индивидуальная реализация основных систем проекта «Умная теплица»	8	2	6	Практическое занятие
8.	Сборка тестового варианта «Умная теплица»	8		8	Практическое занятие
9.	Исследование и совершенствование «Умной теплицы» с помощью установки Relab	12	2	10	Посадка культур
10.	Измерение параметров условий в «Умной теплице»	12	2	10	Измерение параметров
11.	Обработка результатов и построение графиков по полученным данным в MsExcel.	12	2	10	Построение графиков
12.	Запуск и отладка тестового варианта	12	2	10	Представление результатов

	проекта «Умная теплица»				
13.	Проектирование печатных плат по индивидуальному заданию для проекта «Умная теплица»	12	4	8	Основы работы в САПР DipTrace
14.	Инструктаж по охране труда	3	3		Журнал инструктажа
15.	Посадка тестовой группы выращиваемых растений в «Умную теплицу»	6	3	3	Высадка рассады
16.	Доработка и усложнение алгоритмов управления проектом «Умная теплица»	8	2	6	Сборка нового корпуса проекта «Умная теплица»
17.	Основные принципы построения дальномеров и лидаров*	12	6	6	Презентация «Основы построения лидаров»
18.	Изучение технической базы для построения лидаров (микрокомпьютеров)	12	6	6	Презентация «Техническая база для построения лидаров»
19.	Основы обработки получаемых значений. Построение карты местности	12	4	8	Презентация «Обработка данных лидаров»
20.	Построение ультразвукового 2D лидара	12	4	8	Презентация «2D лидар»
21.	Построение ультразвукового 3D лидара	12	2	10	Презентация «3D лидар»
22.	Точки, триангуляционная поверхность, отображаемая в 2D и	12	4	8	Обработка данных лидарной съемки с помощью ArcGIS.

	3D лидарах				
23.	Построение лазерного 2D сканирующего дальномера	12	4	8	Презентация «2D сканирующий дальномер»
24.	Цифровая фотограмметрическая система	12	6	6	Методы и алгоритмы обработки данных
25.	Построение лазерного 3D сканирующего дальномера	12	4	8	Презентация «3D сканирующий дальномер»
26.	Проекты	12		12	Защита проектов
27.	Подготовка к конференции	6		6	Представление докладов
28.	Заключительное занятие	6		6	
	Итого	288	71	217	

### Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1	01.09	30.05	36	216	3 раза в неделю по 2 академических часа. Академический час равен 45 минутам
1	01.09	30.05	36	216	2 раза в неделю по 3 академических часа. Академический час равен 45 минутам
2	01.09	30.05	36	288	2 раза в неделю по 3 академических часа и 1 раз в неделю 2 академических часа Академический час равен 45 минутам
3	01.09	30.05	36	288	2 раза в неделю по 3 академических часа и 1 раз в неделю 2 академических часа Академический час равен 45 минутам

**Методические материалы  
1 год обучения**

<b>тема занятий</b>	<b>форма занятий</b>	<b>приемы и методы организации образовательного процесса</b>	<b>учебные пособия. Дидактический материал Информационные источники</b>	<b>техническое оснащение</b>
Комплектование групп	беседа	словесные		Парты, стулья, пишущие принадлежности, бумага, документы
Вводное занятие Инструктаж по охране труда	беседа	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов Групповые	Инструкция по охране труда	Парты, стулья, пишущие принадлежности, бумага мультимедийный проектор
Основы проектной деятельности	беседы, проведение исследований	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов Групповые, работа в малых группах.	Инструкции для проведения лабораторных работ StemLab. Руководство пользователя.— Группа компаний: "МЕЗОН.РУ", 2015. — 35 с.	Компьютер, ноутбук/планшет, экран мультимедийный проектор, лабораторное оборудование ReLab.
Основы микроконтроллеров и микропроцессоров	беседы, проведение исследований	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповые, работа в малых группах.	Инструкции для проведения лабораторных работ Алкснитис Н.Р. Анализ проблем, возникающих при написании работ, присланных на естественнонаучное направление // Развитие	Компьютер, ноутбук/планшет, экран мультимедийный проектор, лабораторное оборудование ReLab.

			исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. М., 2001. С. 134-139.	
Изучение основ языка программирования Wiring C для Arduino	беседы	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповые, работа в малых группах.	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ. Алкснитис Н.Р. Анализ проблем, возникающих при написании работ, присланных на естественнонаучное направление // Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. М., 2001. С. 134-139. Леонтович А.В. Модель научной школы и практика организации исследовательской деятельности учащихся. В сб. «Развитие исследовательской деятельности учащихся». Серия: «Профессиональная библиотека учителя», М., «Народное образование», 2001.	Компьютеры с подключением к сети Интернет
Изучение основ языка программирования	беседы, лабораторные работы,	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов,	инструкции для проведения лабораторных работ	Компьютер, ноутбук/планшет, экран мультимедийный проектор, лабораторное оборудование ReLab.

ния Wiring C для Arduino на практике	проведение исследований.	групповые, аудиторные, работа в малых группах.	Лукьянова Н.Ю. Статистический анализ данных с использованием компьютера. Учебное пособие. – Калининград: Изд-во КГУ, 2001. – 89 с.	
Wiring C для Arduino. Синтаксис	беседы, лабораторные работы, проведение исследований.	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповые, аудиторные, работа в малых группах.	инструкции для проведения лабораторных работ. Новиков С.П. Проблема формирования экспериментально-исследовательских умений и навыков с использованием средств новых информационных технологий: Автореферат дис. ... канд. пед. наук. М., 1994.	Компьютер, ноутбук/планшет, экран мультимедийный проектор, лабораторное оборудование ReLab.
Wiring C для Arduino. Синтаксис на практике	беседы, проведение исследований.	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповые, аудиторные, работа в малых группах.	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. М., Интор, 1996. Дополнительное образования детей, под ред. О.Е.Лебедева. М., «Владос», 2000.	Компьютер, ноутбук/планшет, экран мультимедийный проектор, лабораторное оборудование ReLab.

			Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики. Учебник / Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 1995. – 386 с.	
Wiring C для Arduino. Операторы	беседы, лабораторные работы, проведение исследований.	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов Групповые, аудиторные, работа в малых группах.	инструкции для проведения лабораторных работ. Новиков С.П. Проблема формирования экспериментально-исследовательских умений и навыков с использованием средств новых информационных технологий: Автореферат дис. ... канд. пед. наук. М., 1994.	Компьютер, ноутбук/планшет, экран мультимедийный проектор, лабораторное оборудование ReLab.
Wiring C для Arduino. Операторы на практике	беседы	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов Групповые, аудиторные, работа в малых группах.	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. М., Интор, 1996. Дополнительное образования детей, под ред. О.Е.Лебедева. М., «Владос», 2000. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики. Учебник /	Компьютеры с подключением к сети Интернет

			Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 1995. – 386 с.	
Wiring C для Arduino. Разное	беседа	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные	Практические, репродуктивный, Дополнительное образования детей, под ред. О.Е.Лебедева. М., «Владос», 2000.	мультимедийный проектор, плакаты, оборудование, стенды.
Wiring C для Arduino. Работа с портами ввода-вывода	беседы, проведение исследований	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповые, аудиторные, работа в малых группах.	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ. Лукьянова Н.Ю. Статистический анализ данных с использованием компьютера. Учебное пособие. – Калининград: Изд-во КГУ, 2001. – 89 с.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор,
Wiring C для Arduino. Взаимодействие с ПК	беседы, проведение исследований	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповые, аудиторные, работа в малых группах.	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ. Новиков С.П. Проблема формирования экспериментально-исследовательских умений и навыков с использованием средств новых информационных технологий:	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор

			<p>Автореферат дис. ... канд. пед. наук. М., 1994. Обухов А.С. Исследовательская деятельность как возможный путь вхождения подростка в пространство культуры // Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. М.: Народное образование, 2001. С.48-63; // Школьные технологии. 2001. №5. С. 26-35.</p>	
Инструктаж по охране труда	беседы	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов Групповые	Инструкция по охране труда	Парты, стулья, пишущие принадлежности, бумага мультимедийный проектор
Wiring C для Arduino. Прерывания	беседы	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповые, аудиторные, работа в малых группах.	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор
Wiring C для Arduino. Цифровые интерфейсы передачи данных	беседы, лабораторные работы, проведение исследований.	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов Групповые, аудиторные, работа в малых группах.	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ. Новиков С.П. Проблема формирования экспериментально-	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор

			<p>исследовательских умений и навыков с использованием средств новых информационных технологий:          Автореферат дис. ... канд. пед. наук. М., 1994.          Обухов А.С.          Исследовательская деятельность как возможный путь вхождения подростка в пространство культуры          // Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. М.: Народное образование, 2001. С.48-63; // Школьные технологии. 2001. №5. С. 26-35.</p>	
Изучение симулятора Autodesk Circuits	беседы, лабораторные работы, проведение исследований.	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов Групповые, аудиторные, работа в малых группах.	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет
Выполнение практических работ в Autodesk Circuits	беседы, проведение исследований.	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ. Новиков С.П. Проблема формирования	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет

			<p>экспериментально-исследовательских умений и навыков с использованием средств новых информационных технологий:          Автореферат дис. ... канд. пед. наук. М., 1994.          Обухов А.С.          Исследовательская деятельность как возможный путь вхождения подростка в пространство культуры          // Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. М.: Народное образование, 2001. С.48-63; // Школьные технологии. 2001. №5. С. 26-35.</p>	
Изучение основ работы с конструктором "Амперка"	беседы, лабораторные работы, проведение исследований.	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповые, аудиторные, работа в малых группах.	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ. StemLab. Руководство пользователя.— Группа компаний: "МЕЗОН.РУ", 2015. — 35 с.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, конструктор «Амперка»
Выполнение практических работ с	беседы	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов,	инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, конструктор «Амперка»

конструктором "Амперка"		групповые, аудиторные, работа в малых группах.	StemLab. Руководство пользователя.— Группа компаний: "МЕЗОН.РУ", 2015. — 35 с.	
Проведение "Мозгового штурма" по проекту "Стедикам"	беседы, лабораторные работы, проведение исследований.	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповые, аудиторные, работа в малых группах.	инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор
Разработка алгоритмов для проекта "Стедикам"	беседы, лабораторные работы, проведение исследований.	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов Групповые, аудиторные, работа в малых группах.	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ. StemLab. Руководство пользователя.— Группа компаний: "МЕЗОН.РУ", 2015. — 35 с.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор
Реализация основных систем проекта "Стедикам"	беседы, проведение исследований.	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов Групповые, аудиторные, работа в малых группах.	инструкции для проведения лабораторных работ. StemLab. Руководство пользователя.— Группа компаний: "МЕЗОН.РУ", 2015. — 35 с.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор
Оснащение тестового варианта "Стедикама" датчиками	беседы, лабораторные работы, проведение исследований.	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные	инструкции для проведения лабораторных работ. StemLab. Руководство пользователя.— Группа компаний: "МЕЗОН.РУ", 2015. — 35 с.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, комплект оборудования для проекта «Стедикам»
Оснащение тестового	беседы, проведение	проблемно-поисковые, сочетание словесных и	инструкции для проведения	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, комплект оборудования для

варианта "Стедикама" подсистемой управления	исследования	наглядных методов, групповые, аудиторные, работа в малых группах.	лабораторных работ.	проекта «Стедикам»
Сборка тестового варианта проекта "Стедикам"	беседы, проведение исследований	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповые, аудиторные, работа в малых группах.	инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, комплект оборудования для проекта «Стедикам», инструменты
Отладка тестового варианта проекта "Стедикам"	беседы, проведение исследований	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповые, аудиторные, работа в малых группах.	инструкции для проведения лабораторных работ. StemLab. Руководство пользователя.— Группа компаний: "МЕЗОН.РУ", 2015. — 35 с.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, комплект оборудования для проекта «Стедикам», инструменты
Внедрение на квадрокоптер проекта "Стедикам"	Контрольные занятия, беседа, сбор информации, отчетная деятельность, конкурсы, защита проектов	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов Групповые, аудиторные, работа в малых группах.	инструкции для проведения лабораторных работ.	комплект оборудования для проекта «Стедикам», инструменты, целевой квадрокоптер
Итоговое занятие	семинар	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов Групповые, аудиторные, работа в малых группах.	Сборник небольших сообщений	

<p>Вводное занятие. Инструктаж по охране труда.</p>	<p>беседа</p>	<p>Проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповые, аудиторные, работа в малых группах</p>	<p>авторские презентации, инструкции по ОТ, журнал инструктажа</p>	<p>мультимедийный проектор</p>
<p>Окружающая среда. Знакомство с установкой «Relab»</p>	<p>беседы, лабораторные работы, проведение исследований.</p>	<p>Проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповые, аудиторные, работа в малых группах.</p>	<p>методические разработки по методам проведения наблюдений Есенина А.В., Одоевский А.С. Учебно-методическое пособие по обучению работе с установкой "Школьная лаборатория". Часть 1. 2016 г. Электронный ресурс Санкт-Петербургского политехнического университета им. Петра Великого</p>	<p>Компьютер, ноутбук/планшет, экран мультимедийный проектор, лабораторное оборудование ReLab.</p>
<p>Работа с установкой «Relab».</p>	<p>лекции, беседы, лабораторные работы, проведение исследований.</p>	<p>проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповые, аудиторные, работа в малых группах.</p>	<p>авторские презентации, методические разработки по методам проведения наблюдений Алексеев Н.Г. Проектирование и рефлексивное мышление // Развитие личности. 2002 №2. С. 85-103.</p>	<p>Компьютер, ноутбук/планшет, экран мультимедийный проектор, лабораторное оборудование ReLab.</p>

Знакомство с программным обеспечением установки «Relab».	проведение исследований	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов групповые, работа в малых группах.	методические разработки по методам проведения наблюдений Алкснитис Н.Р. Анализ проблем, возникающих при написании работ, присланных на естественнонаучное направление // Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. М., 2001. С. 134-139. Афиногенов А.М., Сахарова О.П. Научно-исследовательская и проектная работа московских школьников // Исследовательская работа школьников. 2003. №1. С. 48-51.	Компьютер, ноутбук/планшет, экран мультимедийный проектор, лабораторное оборудование ReLab.
Работа с программным обеспечением установки «Relab». Обработка полученных результатов в MsExcel.	лекции, беседы	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповые, аудиторные, работа в малых группах.	авторские презентации проведения наблюдений	Компьютер, ноутбук/планшет, экран мультимедийный проектор, лабораторное оборудование ReLab.
Обработка	лекции,	проблемно-поисковые,	авторские, методические	мультимедийный проектор,

полученных результатов в MsExcel. Построение диаграмм	беседы,	сочетание словесных и наглядных методов, групповые, аудиторные, работа в малых группах.	разработки по методам проведения наблюдений. Войтик И.М., Семенов И.Н. Оценка и развитие рефлексивного мышления. Новосибирск, 2001.	компьютеры
Планета Земля. Понятие о горных породах	лекции, беседы	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные	Практические, репродуктивный,	мультимедийный проектор, плакаты, оборудование, стенды, лабораторное оборудование ReLab.
Настройка оборудования магнитного датчика.	лекции, беседы, лабораторные работы, проведение исследований.	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные	авторские методические разработки по методам проведения наблюдений. Обухов А.С. Исследовательская деятельность как возможный путь вхождения подростка в пространство культуры // Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. М.: Народное образование, 2001. С.48-63; // Школьные	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, лабораторное оборудование ReLab.

			<p>технологии. 2001. №5. С. 26-35.</p> <p>Плохинский Н.А. Математические методы в биологии. Учебно-методическое пособие. Изд-во Моск. ун-та, 1978. – 168 с.</p>	
<p>Исследование и усовершенствование "Умной теплицы" с помощью установки «Relab»</p>	<p>лекции, беседы, лабораторные работы, проведение исследований.</p>	<p>проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные</p>	<p>авторские методические разработки по методам проведения наблюдений</p>	<p>Компьютеры, экран, мультимедийный проектор</p>
<p>Измерение параметров условий в "Умной теплице"</p>	<p>лекции, беседы, лабораторные работы, проведение исследований.</p>	<p>проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные</p>	<p>авторские методические разработки по методам проведения наблюдений.</p> <p>Гессен С.И. Основы педагогики. Введение в прикладную философию. М., Школа-пресс, 1995.</p> <p>Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики. Учебник / Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и</p>	<p>Компьютеры, экран, мультимедийный проектор</p>

			<p>статистика, 1995. – 386 с.</p> <p>Математический анализ биологических данных – М.: “Наука”, 1991. – 184 с.</p>	
Обработка результатов и построение графиков по полученным данным в MsExcel.	лекции, беседы, лабораторные работы, проведение исследований.	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные	авторские методические разработки по методам проведения наблюдений	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор
Обсуждение результатов, полученных с помощью установки «Relab».	лекции, беседы, лабораторные работы, проведение исследований.	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные	<p>авторские методические разработки по методам проведения наблюдений</p> <p>Казанцева Л.А. Дидактические основы применения исследовательского метода в условиях гуманизации образования: Автореферат дис. ... д-ра пед. наук. Казань, 1999.</p> <p>Леонтович А.В. Модель научной школы и практика организации исследовательской</p>	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор

			<p>деятельности учащихся. В сб. «Развитие исследовательской деятельности учащихся». Серия: «Профессиональная библиотека учителя», М., «Народное образование», 2001.</p>	
<p>Виды излучения. Радиационное излучение и его особенности</p>	<p>лекции, беседы</p>	<p>проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные</p>	<p>авторские методические разработки по методам проведения наблюдений</p>	<p>Компьютеры, экран, мультимедийный проектор</p>
<p>Углекислый газ и кислород в окружающей среде. Обработка данных в MsExcel</p>	<p>лекции, беседы, лабораторные работы, проведение исследований.</p>	<p>проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные</p>	<p>авторские методические разработки по методам проведения наблюдений</p>	<p>Компьютеры, экран, мультимедийный проектор</p>
<p>Инструктаж по охране труда</p>	<p>беседы</p>	<p>проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов Групповые</p>	<p>Инструкция по охране труда</p>	<p>Парты, стулья, пишущие принадлежности, бумага мультимедийный проектор</p>
<p>Измерение уровня УФ излучения с помощью установки «Relab».</p>	<p>лекции, беседы, лабораторные работы, проведение исследований.</p>	<p>проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные</p>	<p>авторские методические разработки по методам проведения наблюдений. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении. М., Педагогическое общество России, 2000.</p>	<p>Компьютеры, экран, мультимедийный проектор</p>

			<p>Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. М., Интор, 1996.</p> <p>Дополнительное образования детей, под ред. О.Е.Лебедева. М., «Владос», 2000.</p>	
Устройство дозиметров. Теоретические основы измерения радиационного фона	лекции, беседы	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные	авторские методические разработки по методам проведения наблюдений	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор
Радиация и диагностические процедуры	лекции, беседы	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные	авторские методические разработки по методам проведения наблюдений	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор
Рентгеновские лучи	лекции, беседы	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные	авторские методические разработки по методам проведения наблюдений	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор
Искусственная и естественная радиации	лекции, беседы	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные	авторские методические разработки по методам проведения наблюдений	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор
Измерение радиационного фона в здании,	лекции, беседы, лабораторн	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов,	авторские методические разработки по методам проведения наблюдений	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор

во дворе, на улице	ые работы, проведение исследований.	аудиторные, групповые, выездные		
Радиоактивность и космос	лекции, беседы, лабораторные работы, проведение исследований.	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные	авторские методические разработки по методам проведения наблюдений. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. М., 1981.  Лернер И.Я. Проблемное обучение. М., 1974.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, лабораторное оборудование ReLab.
Ядерное оружие. Ядерный мусор и отходы.	лекции, беседы	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные	авторские методические разработки по методам проведения наблюдений	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, лабораторное оборудование ReLab.
Могильники в России и за рубежом	лекции, беседы	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные	авторские методические разработки по методам проведения наблюдений	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор
Атомная энергетика. Польза для человечества или вред?	лекции, беседы	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные	авторские методические разработки по методам проведения наблюдений	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор
Аварии на АЭС. Экологические катастрофы	лекции, беседы	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов,	авторские методические разработки по методам проведения наблюдений	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, лабораторное оборудование ReLab.

		аудиторные, групповые, выездные		
Проекты	конференция	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные	сборник простых опытов на пройденные темы	мультимедийный проектор
Подготовка к конференции	беседы	частично-поисковые, исследовательские	Презентация «Живой текст» Крегер О., Тьюсон Дж. М.— М.: Персей, Вече, АСТ, 1995 — 432 с. (Self-Help) Файола Э. Шрифты для печати и Web-дизайна. — СПб.: БХВ-Петербург, 2003. — 288 с.; ил. Назайкин А.Н. Иллюстрирование рекламы. — М.: Изд-во Эксмо, 2005. — 320 с.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор
Заключительное занятие	Контрольные занятия, беседа, сбор информации, отчетная деятельность, конкурсы, защита проектов	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, аудиторные, групповые, выездные	авторские методические разработки по методам проведения наблюдений. Лернер И.Я. Проблемное обучение. М., Знание, 1974.  Лукьянова Н.Ю. Статистический анализ данных с использованием компьютера. Учебное пособие. —	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, лабораторное оборудование ReLab.

			Калининград: Изд-во КГУ, 2001. – 89 с.	
--	--	--	--	--

### 3 год обучения

Вводное занятие. Инструктаж по охране труда	лекции, беседы	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов Групповые	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор
Работа с установкой Relab.	лекции, беседы	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов Групповые	Инструкция для проведения лабораторных работ	Компьютер, ноутбук/планшет, экран мультимедийный проектор, лабораторное оборудование ReLab.
Обработка полученных результатов в MsExcel. Построение графиков и диаграмм	лекции, беседы, лабораторные работы, проведение исследований	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов Групповые, работа в малых группах	Авторские презентации	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор
Работа с программным обеспечением установки Relab	лекции, беседы, проведение исследований	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповые, аудиторные	Авторские презентации	Компьютер, ноутбук/планшет, экран мультимедийный проектор, лабораторное оборудование ReLab.
Выполнение практических работ по созданию схем в Autodesk	Лабораторные работы, проведение исследований	проблемно-поисковые, групповые, работа в малых группах.	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет

Circuits				
Разработка алгоритмов функционирования основных систем проекта «Умная теплица»	Лекции, беседы, проведение исследований	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, индивидуальная работа	инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет
Индивидуальная реализация основных систем проекта «Умная теплица»	беседы, проведение исследований, индивидуальная практическая работа	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, индивидуальная работа	инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет
Сборка тестового варианта «Умная теплица»	Практическая работа, лекции	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповая	инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет, комплект оборудования для проекта
Исследование и усовершенствование «Умной теплицы» с помощью установки Relab	лекции, беседы, лабораторные работы, проведение исследований	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповая, работа в малых группах	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет, лабораторное оборудование ReLab.
Измерение параметров	лабораторные работы,	проблемно-поисковые, групповая, работа в	авторские презентации, инструкции для	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети

условий в «Умной теплице»	проведение исследований	малых группах	проведения лабораторных работ.	интернет, комплект оборудования для проекта
Обработка результатов и построение графиков по полученным данным в MsExcel.	лекции, лабораторные работы, проведение исследований	проблемно-поисковые, групповая, работа в малых группах	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет,
Запуск и отладка тестового варианта проекта «Умная теплица»	беседы, проведение исследований, практическая работа	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов Групповые	инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет, комплект оборудования для проекта
Проектирование печатных плат по индивидуальному заданию для проекта «Умная теплица»	лекции, беседы, лабораторные работы	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов Групповые, аудиторные	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет
Инструктаж по охране труда	Беседа, игровая программа	Объяснительно иллюстративные, репродуктивные	Стенд по технике безопасности, схема эвакуации, презентация Методика информационной	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор

			безопасности. - М.: Издательство «Экзамен», 2004. - 544 с.	
Посадка тестовой группы выращиваемых растений в «Умную теплицу»	лабораторные работы, беседа	проблемно-поисковые, групповая, работа в малых группах	инструкции для проведения лабораторных работ Войтик И.М., Семенов И.Н. Оценка и развитие рефлексивного мышления. Новосибирск, 2001.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет, растения
Доработка и усложнение алгоритмов управления проектом «Умная теплица»	лекции, беседы, лабораторные работы, проведение исследований	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповая, работа в малых группах	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет,
Основные принципы построения дальномеров и лидаров	лекции	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповая, аудиторные	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет,
Изучение технической базы для построения лидаров (микрокомпьютеров)	лекции	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповая, аудиторные	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет,
Основы обработки получаемых значений.	лекции	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповая, аудиторные	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет,

Построение карты местности			<p>Методологические и мировоззренческие основы научно-исследовательской деятельности. Волгоград, 1998. С. 234-239.</p> <p>Новиков С.П. Проблема формирования экспериментально-исследовательских умений и навыков с использованием средств новых информационных технологий: Автореферат дис. ... канд. пед. наук. М., 1994.</p>	
Построение ультразвукового 2D лидара	беседы, проведение исследований, практическая работа	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповая, работа в малых группах	инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет, комплект оборудования для проекта
Построение ультразвукового 3D лидара	беседы, проведение исследований, практическая работа	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповая,	инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет, комплект оборудования для проекта
Точки, триангуляционная поверхность	Лекции	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповая, аудиторные	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет,

отображаемая в 2D и 3D лидарах				
Построение лазерного 2D сканирующего дальномера	беседы, проведение исследований, практическая работа	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповая, аудиторные	инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет, комплект оборудования для проекта
Цифровая фотограмметрическая система	Лекции, беседа	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповая, аудиторные	авторские презентации, инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет, комплект оборудования для проекта
Построение лазерного 3D сканирующего дальномера	практическая работа	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов, групповая, работа в малых группах	инструкции для проведения лабораторных работ.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет, комплект оборудования для проекта
Проекты	конференция	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов	Методологические и мировоззренческие основы научно-исследовательской деятельности. Волгоград, 1998. С. 234-239.	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет, комплект оборудования для проекта
Подготовка к конференции	конференция	проблемно-поисковые, сочетание словесных и наглядных методов	Новиков С.П. Проблема формирования экспериментально-исследовательских умений и навыков с	Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет, комплект оборудования для проекта

			использованием средств новых информационных технологий: Автореферат дис. ... канд. пед. наук. М., 1994.	
Заключительное занятие	Контрольные карты, беседа, сбор информации, отчетная деятельность, конкурсы, защита проектов	частично-поисковые репродуктивные		Компьютеры, экран, мультимедийный проектор, подключение к сети интернет, комплект оборудования для проекта

## Оценочные материалы

**Целью** диагностики в программе технической направленности является исследование уровня сформированности практических умений в осуществлении наблюдений, работе с источниками информации и представлении результатов в виде высококачественных мультимедийных продуктов.

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной, промежуточный, итоговый контроль.

**Входной контроль** – оценка стартового уровня образовательных возможностей учащихся при поступлении в объединение или осваивающих программу второго, третьего года обучения ранее не занимающихся по данной дополнительной общеразвивающей программе. Проводится в сентябре в форме практического занятия.

Педагог даёт индивидуальное задание по сборке схемы программированию определённых действий. По окончании времени - педагог останавливает работу, оценивает, что сделано за прошедшее время, заполняет карту диагностики.

Критерии:

- Знание элементов (0-3 балла)
- Качество сборки схемы (0-3 балла)
- Читаемость написанного кода (0-2 балла)
- Качество написанного кода, работоспособность программы в целом (0-5 балла)

**Промежуточный контроль** - оценка уровня образовательных возможностей учащихся в середине учебного года. После прочтения курса лекций (которые читают с начала года) проводится проверка знаний в форме теста. Ученикам даётся опросный лист с вопросами по пройденному материалу, при этом каждому из учеников необходимо написать развернутый ответ на вопрос теста. В каждом из тестов – по 5 вопросов. Каждый из ответов на каждый вопрос оценивается от 0 до 5 баллов.

Критерии уровня знаний:

- Высокий (18-25 баллов)
- Средний (12-17 баллов)
- Низкий (меньше 12 баллов)

**Итоговый контроль** – оценка уровня образовательных возможностей учащихся в конце учебного года. Ученикам предоставляется возможность собрать индивидуальный программно-аппаратный проект. Задание включает в себя следующие этапы:

1. Проанализировать проблемное задание;
2. Собрать электрическую схему;
3. Написать общий алгоритм работы программы;
4. Написать программу для микроконтроллера;
5. Запустить и отладить разработанную программу

По окончании времени - педагог останавливает работу, оценивает, что сделано за прошедшее время, заполняет карту диагностики.

Критерии:

- Качество анализа проблемы (0-3 балла)
- Качество сборки схемы (0-3 балла)
- Правильность составленного алгоритма (0-3 баллов)
- Читаемость написанного кода (0-2 балла)
- Качество написанного кода, работоспособность программы в целом (0-5 балла)

Также каждый год проводятся промежуточный и итоговый контроли по цифровой лаборатории ReLab. Все результаты заносятся в таблицу.

Результаты контроля по цифровой лаборатории .ReLab

показатели	баллы	
Постановка эксперимента	1-2	Не правильно поставлен
	3-4	Поставлен с недочетами
	5	Правильно поставлен
Проведение эксперимента	1	Проведен не правильно
	2	Проведен с недочетами
	3	Проведен правильно
Обработка и представление результатов	1	Данные обработаны не корректно
	2	Данные обработаны корректно, но с недочетами
	3	Данные обработаны корректно
Самостоятельность	1	Большая часть с помощью
	2	Частично самостоятельно
	3	Полностью самостоятельно
Работа в команде	1	Не умение работать в команде
	2	Плохая работа в команде
	3	Хорошая работа в команде

баллы	уровень
15-18 баллов	Высокий уровень
8 -15 баллов	Средний уровень
5-8 баллов	Низкий уровень

**Оценка метапредметных результатов осуществляется по выбору педагога в следующих формах:**

1) в ходе выполнения учащимися контрольных заданий, одновременно с оценкой предметных результатов. В этом случае педагогом для выбранного типа контрольного задания обозначается цель оценки метапредметного уровня (например, оценка регуляторных или коммуникативных УУД) и составляется форма фиксации (например, карта наблюдения или экспертной оценки).

2) в процессе занятий по учебному плану, проводимых в специально-организованных педагогических формах (педагогических технологиях), позволяющих оценивать уровень проявленности УУД определенного типа. В этом случае педагогом определяется тема занятия из учебного плана, педагогически целесообразная форма (или технология) проведения занятия, обозначается цель оценки метапредметного уровня (например, оценка компонентов познавательных, регуляторных или коммуникативных УУД)

3) в процессе организации метапредметных проектов разного уровня:

- в ходе реализации индивидуальных, групповых проектов внутри направления ДО;
- внутриорганизационных проектов Китеж плюс, предполагающих применение метапредметных умений разного (или определенного) типа;
- межорганизационных (социальных, социо-культурных и иных, в т.ч. сетевых, проектов, мероприятий, предполагающих применение метапредметных умений разного (или определенного) типа.

В данном случае педагогом определяется и предлагается на выбор учащимся тип и уровень метапредметного проекта (с учетом индивидуальных возможностей), обозначается цель

оценки метапредметного уровня (оценка компонентов познавательных, регуляторных или коммуникативных УУД), составляется форма диагностики фиксации (карта наблюдения или экспертной оценки, интервью, анализ обратной связи, анализ продуктов образовательной деятельности, анализ портфолио)

**Оценка личностных результатов** осуществляется с учетом следующих общих требований оценки результатов данного уровня:

- Процедура оценки и уровни интерпретации носят не персонифицированный характер;
- Результаты по данному блоку (ЛР) используются в целях оптимизации качества образовательного процесса;
- По согласованию может процедура оценивания осуществляться с привлечением специалистов учреждения, имеющих соответствующую профессиональную квалификацию и / или независимых экспертов.

Оценка личностных результатов осуществляется по выбору педагога в следующих формах:

- в процессе участия учащихся в конкурсах, выставках различного уровня, творческих мастер-классах, выездов на тематические экскурсии, в музеи, на природу, историко-культурной и духовно-нравственной направленности лично-ориентированной, предполагающих применение личностных качеств, социальных умений, отвечающим задачам становления духовно-нравственной личности.
- в процессе организации метапредметных проектов и мероприятий социальной, духовно-нравственной направленности, в т.ч. сетевых, предполагающих применение личностных качеств, социальных умений, отвечающим задачам возраст соответного личностного развития.

В данном случае педагогом определяется и предлагается на выбор учащимся тип мероприятия или уровень метапредметного проекта (с учетом индивидуальных возможностей), обозначается цель оценки личностных результатов (оценка компонентов личностного развития, отвечающих задачам становления духовно-нравственной личности), составляется форма диагностики фиксации (карта наблюдения или экспертной оценки, интервью, анализ обратной связи, анализ продуктов образовательной деятельности, анализ портфолио), обеспечиваются процедуры конфиденциальности.

Конкретизация форм оценки метапредметных и личностных результатов осуществляется каждым педагогом согласно учебным планам по годам обучения с учетом плана работы педагога.

Интегративная персональная оценка по динамике результативности и достижений освоения учащимися образовательных программ отслеживается по результатам итоговой диагностики предметных и метапредметных результатов в течение 3 лет обучения.

Динамика личностных результатов (не персонифицированных групповых) используется для интерпретации достижений предметного и метапредметного уровней с учетом контекстной информации в целях оптимизации качества образовательного процесса.