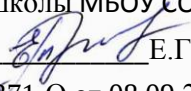


**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕРСПЕКТИВА»**

УТВЕРЖДАЮ



Директор школы МБОУ СОШ № 6
 Е.Г. Трофименко
Приказ № 371-О от 08.09.2025г

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по ВР
 Т.И. Аягут

**Дополнительная общеразвивающая программа
«Технология беспроводной связи»**

Направленность: техническая

Уровень: базовый

Возраст детей: 13-17 лет **Срок**

обучения: 9 месяцев

Автор-составитель: Шведов А.С.
учитель Физики

Рабочая дополнительная общеразвивающая программа «Технология беспроводной связи»:

Дополнительная общеразвивающая программа «Технология беспроводной связи» разработана на основе Положения о структуре, порядке разработки и утверждения рабочих дополнительных общеразвивающих программ в МБОУ СОШ № 6 с учетом требований Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утв. приказом Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629).

Программа содержит следующие разделы:

Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования.

Раздел 2. Организационно-педагогические условия реализации программы.

Раздел 3. Формы аттестации.

Приложение: календарный учебный график программы.

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность и уровень программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Технология беспроводной связи» (далее – программа) по содержанию является программой технической направленности, по функциональному предназначению – учебно-познавательной, по времени реализации – годовичная, по уровню сложности содержания – базовой, по уровню разработки содержания учебного материала программа является модифицированной.

Актуальность программы

Беспилотная техника, автоматизированные производства, современная коммуникация, авиация и транспорт – все эти направления нуждаются в беспроводных каналах связи.

В качестве базовой задачи в технологиях связи встает освоения принципов создания сигнала, создания каналов связи, стойкости каналов к помехам и взлому, кибербезопасность, эффективность передачи данных. Программа посвящена введению в работу с сигналами, принципам кодирования, написанию программ, работающих с шифрованием и защитой от шумов.

Изучение Python откроет школьникам возможности дальнейшего развития в области IT и поможет профориентации, пригодится в олимпиадах по программированию и решению заданий ЕГЭ.

Ориентированность программы на подготовку школьников к Национальной технологической олимпиаде (НТО) по профилю «Технологии беспроводной связи» является одним из важнейших инструментов профориентации школьников в эти перспективные для страны и региона направления.

Отличительные особенности программы: программа ориентирована на развитие способностей справляться с олимпиадными задачами, работать в команде. В участниках кружка стимулируется желание расти в выбранной технологической сфере.

Категория учащихся

По программе обучаются дети подросткового возраста от 13 до 17 лет.

Объём и срок освоения программы

Программа рассчитана на 9 месяцев. Общая продолжительность реализации программы 72 академических часа. Программа содержит один модуль. Содержание программы распределяется следующим образом: 20 % – теория и 80 % – практика.

Срок реализации программы: с 01.09.25 г. по 31.05.26 г.

Форма обучения

Обучение осуществляется в очной форме в учебных группах. Наполняемость учебной группы – 10-12 человек.

Формы занятий

Учебные занятия проводятся в следующих формах:

- групповые занятия с педагогом в компьютерном классе образовательной организации в соответствии с расписанием учебных занятий;
- занятия с применением дистанционных образовательных технологий в дни отмены занятий по распорядительным документам.

Режим занятий

Продолжительность одного академического часа – 40 мин. Перерыв между учебными занятиями – 10 мин. Общее количество часов в неделю – 2 часа. Занятия проводятся 1 раза в неделю по 2 часа.

Установленный режим соответствует:

- санитарно-эпидемиологическим правилам 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и

- оздоровления детей и молодежи» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача России от 28 сентября 2020 года № 28);
- санитарным правилам и нормам СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача России от 28 января 2021 года №2).

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы заключается в введении в основы современной инженерии, повышении мотивации обучающихся и освоении базового уровня предметных знаний, а также в подготовке к Национальному техническому олимпиаде (НТО)

Образовательные задачи:

- ввести школьников в киберфизику, развивать интерес к современному инженерному образованию;
- повысить уровень предметных знаний (в области математики, информатики и физики);
- сформировать навыки работы с реальными физическими системами, за время обучения по программе знакомясь с разными приборами и программными средами;
- формировать базовую техническую и инженерную грамотность;
- готовить к НТО и формировать знания и умения необходимые для участия в НТО;
- вовлекать в онлайн- и очные мероприятия в рамках НКФП.

Развивающие задачи:

- развивать математическое, алгоритмическое, инженерное мышление;
- развивать представления об автоматизированной обработке информации (данных);
- развивать самостоятельный поиск информации;
- формировать навыки работы в команде;
- дать возможность развивать и проявлять свои способности в олимпиадном движении;
- почувствовать себя в роли инженера, конструктора, разработчика ПО, и в ходе деятельности профессионально самоопределиться;
- показать необходимость самообразования, развития и личностного роста.

Воспитательные задачи:

- создать ценность работы в команде и формировать ответственность перед командой;
- формировать ценность инженерной деятельности и инженерного образования;
- пробуждать интерес к изучению современных технологий;
- пробуждать сознательное отношение к получению предметных знаний,
- побуждать мотивацию подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в вузах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с технологиями беспроводной связи.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование модулей и тем	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 1. «Введение в современное инженерное образование» (72 часов)					

1.	Киберфизика-связь. Сигналы и модуляции	18	3	15	Турнир ТЮК
1.1	Введение	1	1		
1.2	Регистрация на НТО	1	1		После запуска 1 этапа НТО (сентябрь)
1.3	Сигнал в различных средах	5	2	3	
1.4	Модуляция сигналов	9	2	7	
1.5	Турнир юных киберфизиков	2	-	2	Итоговое соревнование
2.	Python. Основы программирования	18	6	12	Практическая работа
2.1	Знакомство с Python	2	1	1	
2.2	Введение во второй тур НТО. Решение задач	3	1	2	После запуска 2 этапа НТО (ноябрь)
2.3	Работа с целыми числами	2	1	1	
2.4	Условный оператор	3	1	2	
2.5	Цикл for	3	1	2	
2.6	Цикл с предусловием while	2	1	1	
2.7	Вложенные циклы	3	1	2	Презентация собственного проекта
3.	Киберфизика-связь. Кодирование и протоколы связи	18	4	14	Турнир ТЮК
3.1	Кодирование	7	2	5	
3.2	Протоколы связи	7	2	5	
3.3	Турнир юных киберфизиков	4	-	4	Итоговое соревнование
4.	Киберфизика-управление. Введение в ПРИМС	18	5	13	
4.1	ПРИМС. Введение в алгоритмы и схемы	6	2	4	
4.2	Датчики и сенсоры	3	1	2	
4.3	Индикаторы	6	1	5	
4.4	Конструирование управляемой технической системы	3	-	3	Зачет
	Итого часов	72			

Описание модулей и тем

Раздел 1. Киберфизика-связь. Сигналы и модуляции

Тема 1. Введение

Теоретическая часть

- 1.1. Навигация по программе. Вводный турнир юных киберфизиков - знакомство учащихся с инженерными соревнованиями.

Практическая часть:

- 1.1. Знакомство с ПО Акустика. Сборка и подключение установки Акустика к ноутбуку. Отправка первого сигнала.

Формы аттестации (контроля): практическая работа на ТЮК «Акустика».

Тема 2. Регистрация на НТО

Теоретическая часть

- 2.1. Знакомство с НТО и профилями ИЭС и ТБС, регистрация на НТО, знакомство с порталом для выполнения первого тура НТО. Решение задач.

Практическая часть:

- 2.1. Регистрация на НТО. Решение задач.

Формы аттестации (контроля): практическая работа.

Тема 3. Сигнал в различных средах

Теоретическая часть

- 3.1. Знакомство учащихся с понятием физического акустического сигнала. Изучение характеристик сигнала - частота, амплитуда, форма, фаза. Канал связи – приемник, передатчик, среда. На примере акустического канала связи с применением комплектов ТЮК «Акустика».

- 3.2. Изучение сигнала в оптическом канале связи на стенде «Каналы связи и кодирование».

Приемник и передатчик сигнала, их характеристики. Канал связи между приемником и передатчиком в оптическом канале.

Практическая часть:

- 3.1. Составление сигналов. Передача данных на динамик ТЮК. Получение сигналов разной громкости. Получение сигналов разной частоты в ТЮК-Акустика.

- 3.2. Изучение сигнала в оптическом канале связи на стенде «Каналы связи и кодирование».

Формы аттестации (контроля): практическая работа на компьютере.

Тема 4. Модуляция сигналов

Теоретическая часть

- 4.1. Знакомство с понятием модуляции. Изучение видов модуляции. Работа с оптомеханической модуляцией на стенде «Каналы связи и кодирование». Понятие широтно-импульсной модуляции.

- 4.2. Работа с видами модуляции в акустическом канале с применением комплектов ТЮК «Акустика». Шумы и помехи. Фазовая и частотная модуляция.

- 4.3. Работа с оптомеханической модуляцией на стенде «Каналы связи и кодирование». Понятие амплитудной модуляции. Понятие амплитудно-широтной модуляции.

Практическая часть:

- 4.1. Работа с оптомеханической модуляцией на стенде «Каналы связи и кодирование».

- 4.2. Работа с видами модуляции в акустическом канале с применением комплектов ТЮК «Акустика».

- 4.3. Работа с оптомеханической модуляцией на стенде «Каналы связи и кодирование».

Формы аттестации (контроля): практическая работа на Акустике и на стенде «Каналы связи и кодирование».

Тема 5. Турнир юных киберфизиков ТЮК Акустика

Теоретическая часть

5.1. Решение задач на создание акустических каналов связи.

Практическая часть:

5.1. Работа с ТЮК-Акустика.

Формы аттестации (контроля): турнир юных киберфизиков Акустика.

Раздел 2. Python. Основы программирования

Тема 1. Знакомство с Python

Теоретическая часть:

1.1. Команды input() и print().

1.2. Параметры sep, end. Переменные. Комментарии. PEP 8.

Практическая часть:

1.1. Регистрация на платформе Stepik. Решение задач.

1.2. Отработка навыков работы с переменными, использования комментариев в коде.

Формы аттестации (контроля): практическая работа на компьютере.

Тема 2. Введение во второй тур НТО. Решение задач

Теоретическая часть

2.1. Знакомство с НТО и профилями ИЭС и ТБС, регистрация на второй тур НТО. Решение задач.

Практическая часть:

2.1. Регистрация на НТО. Решение задач.

Формы аттестации (контроля): практическая работа на компьютере.

Тема 3. Работа с целыми числами

Теоретическая часть:

3.1. Работа с целыми числами.

Практическая часть:

3.1. Отработка операций с целыми числами.

3.2. Методы правильной работы с ошибками.

3.3. Обработка цифр числа.

Формы аттестации (контроля): практическая работа на компьютере.

Тема 4. Условный оператор

Теоретическая часть:

4.1. Условный оператор. Логические операции and, or, not. Приоритеты и планирование. Разбор задач.

4.2. Вложенный и каскадный условный оператор. Разбор задачи.

4.3. Типы данных int, float, str. Встроенные функции min(), max(), abs(). Оператор in.

Практическая часть:

4.1. Решение задач с использованием условного оператора и логических операций.

4.2. Решение задач с использованием каскадного условного оператора и вложенных

ветвлений.

4.3. Самостоятельное изучение и решение задач темы в малых группах.

4.4. Решение задач на платформе с использованием условного оператора и логических операций.

4.5. Решение задач на платформе с использованием каскадного условного оператора и вложенных ветвлений.

Формы аттестации (контроля): практическая работа на компьютере.

Тема 5. Цикл for

5.1. Цикл for. Функция range().

5.2. Частые сценарии при написании циклов. Расширенные операторы присваивания.

Теоретическая часть:

Практическая часть:

5.1. Решение задач с использованием функции range().

5.2. Самостоятельное исследование частых сценариев программирования.

5.3. Решение задач на отработку частых сценариев.

5.4. Решение задач на платформе.

Формы аттестации (контроля): практическая работа на компьютере.

Тема 6. Цикл while

6.1. Цикл с предусловием while.

6.2. Самостоятельное изучение процедуры обработки цифр натурального числа.

6.3. Операторы break, continue, else. Устный разбор задач.

Практическая часть:

6.1. Решение задач на использование цикла с предусловием.

6.2. Решение задач на платформе: использование цикла с предусловием.

6.3. Решение задач на платформе: отработка применения оператора break в циклах.

Формы аттестации (контроля): практическая работа на компьютере.

Тема 7. Вложенные циклы

Теоретическая часть:

7.1. Вложенные циклы. Разбор задач.

Практическая часть:

7.1. Решение задач на вложенные циклы.

7.2. Решение задач на платформе: отработка применения вложенных циклов.

Формы аттестации (контроля): практическая работа на компьютере.

Раздел 3. Киберфизика-связь. Кодирование и протоколы связи

Тема 1. Кодирование

Теоретическая часть

1.1. Способы кодирования и декодирования. Системы счисления. Введение в помехозащищённые коды. Решение задач.

1.2. Код Хемминга на стенде «Каналы связи и кодирование». Анализ дисков стенда с кодом Хемминга. Замер сигнала с дисков кода Хемминга. Понятие периода вращения диска. Декодирование сообщений.

Практическая часть:

1.1. Игра «Поймай сигнал». Работа в двоичной системе счисления.

1.2. Решение тестовых задач на нахождение ошибок по коду Хэмминга. Соревнование по восстановлению закодированных последовательностей с исправлением ошибок на выдаваемых дисках с кодом Хэмминга.

Формы аттестации (контроля): практическая работа.

Тема 2. Протоколы связи

Теоретическая часть

2.1. Написание программ кодирования и декодирования для передачи данных по акустическому каналу связи. Передача данных по акустическому каналу, подбор параметров канала, разработка собственного протокола для акустического канала, составление своей посылки, обработка обратной связи от программы-декодера.

2.2. Коды с различными видами модуляции на стенде «Каналы связи и кодирование».

Практическая часть

2.1. Работа в программе Excel, программе-декодер.

2.2. Работа различными видами модуляции на стенде «Каналы связи и кодирование»: «Расшифровка генетического кода».

Формы аттестации (контроля): практическая работа.

Тема 3. Турнир на стенде «Каналы связи и кодирование»

Теоретическая часть

3.1. Решение задач на кодирование на основе широтно-импульсной и амплитудно-широтной модуляций. Работа с дисками rw и aw: замеры, изучение графики и получение сообщений с дисков.

Практическая часть:

3.1. Работа на стенде «Каналы связи и кодирование».

Формы аттестации (контроля): практическая работа.

Раздел 4. Киберфизика-управление. Введение в ПРИМС»

Тема 1. ПРИМС. Введение в алгоритмы и схемы

Теоретическая часть

1.1. Знакомство с программированием расширенных иерархических машин состояний (ПРИМС). Введение понятий состояние и событие.

1.2. Занятия с использованием комплектов МС-ТЮК с освоением первых навыков работы в графической среде программирования Кибериада IDE.

Практическая часть:

1.1. Решение задач на составление схем иерархической машины состояний.

1.2. Проектирование первой машины состояний для платы: мигание светодиода.

Формы аттестации (контроля): практическая работа

Тема 2. Сборка и программирование схем в графической среде программирования Кибериада IDE. Знакомство с работой с простейшими датчиками.

Теоретическая часть

2.1. Занятия с использованием комплектов МС-ТЮК с освоением навыков работы в графической среде программирования Кибериада IDE. Решение практических задач, используя соединение плат: инжектора питания, центральной платы и кнопочницы.

Практическая часть:

2.1. Проектирование схем для кнопочницы: «Светодиод с кнопчным выключателем», «Светодиод с плавным зажиганием», «Однолампочная гирлянда».

Формы аттестации (контроля): практическая работа.

Тема 3. Сборка и программирование схем в графической среде программирования Кибериада IDE. Знакомство с управлением индикаторами

Теоретическая часть

3.1. Занятия с использованием комплектов МС-ТЮК с освоением навыков работы в графической среде программирования Кибериада IDE. Решение практических задач, используя соединение плат: инжектора питания, центральной платы и кнопочницы и матрицы.

Практическая часть:

3.1. Проектирование схем для кнопочницы: «Передача символов», «Передача пакетов», «Символы на матрице», «Экран».

Формы аттестации (контроля): практическая работа

Тема 4. Конструирование управляемой технической системы

Теоретическая часть

4.1. Занятия с использованием комплектов МС-ТЮК с освоением навыков работы в графической среде программирования Кибериада IDE. Проектирование работы двух светофоров.

Практическая часть:

4.1. Проектирование перекрёстка, состоящего из двух светофоров с согласованными фазами.

Формы аттестации (контроля): итоговый зачет.

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

в предметном направлении:

- формирование понимания о значении информации и передачи сигналов для мобильности, безопасности, оценки происходящих событий, принятия ответственных решений во всех сферах жизнедеятельности современного общества;
- запоминание базовых понятий беспроводных технологий связи: киберфизика, физическая система, сигнал, модуляция, цифровая и аналоговая передача сигнала, кодирование и декодирование, помехозащищенные коды;
- умение применять методы исследования каналов связи и обработки сигналов;
- умение формализовать элементы полученной структуры средствами языка Python (правила представления данных, основные операторы и синтаксис языка, правила записи программы);
- умение анализировать результат решения задачи при разных значениях исходных данных;
- формирование представления об инженерных профессиях будущего.

в направлении личностного развития:

- формирование ценности инженерной деятельности, инженерного образования, ценность изучения современных технологий;
- умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности.

в метапредметном направлении:

- формирование коммуникативных умений, необходимые в командной работе: ясно и кратко выражать свои мысли, задавать уточняющие вопросы, давать обратную связь и

адекватно реагировать на конструктивную критику, принимать согласованные командные решения;

- формирование умений самостоятельно и дисциплинированно работать;
- формирование умений анализировать результаты своей работы;
- формирование умений системно подходить к решению задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- умения рационально распределять роли в ходе решения задач и закреплять зоны ответственности;
- умения обрабатывать полученные данные в исследовательской, проектной и экспериментальной работе, делать обоснованные выводы.

РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1. НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ ОСНОВА ПРОГРАММЫ

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации».
3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р).
4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р).
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы»;
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (раздел VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).
8. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07 декабря 2018 г., протокол № 3).
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
11. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
12. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог

дополнительного образования детей и взрослых» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2021 № 66403).

13. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».
14. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015 г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).
15. Устав МБОУ СОШ № 6.
16. Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих программ в МБОУ СОШ № 6.
17. Положение о системе оценок, текущем контроле, промежуточной и итоговой аттестации учащихся в МБОУ СОШ № 6.

2.2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график учебных групп по программе «Технология беспроводной связи» представлен в ПРИЛОЖЕНИИ 1.

2.3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение

Требования к квалификации педагога дополнительного образования, работающего по данной программе

Высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки» или высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иного направления подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительным общеразвивающим программам, дополнительным предпрофессиональным программам, реализуемым организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и получение при необходимости после трудоустройства дополнительного профессионального образования по направлению подготовки «Образование и педагогические науки».¹

К квалификационной категории по должности «педагог дополнительного образования» – требований нет. По программе могут работать педагоги дополнительного образования имеющие высшее или среднее (профессиональное) образование по информационно-технологическому профилю, физике, или математике.

Материально-техническое обеспечение, оборудование и материалы:

- кабинет учебной вычислительной техники;
- локальная компьютерная сеть, подключение к сети Интернет;

¹ Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н).

- видеопроекционная система с интерактивной доской;
- Офисный принтер (лазерный).
- Специализированное оборудование:*
- стенд «Каналы связи и кодирование»;
- комплект для проведения турнира юных киберфизиков «Акустика» (ТЮК «Акустика») – 5 штук;
- комплект для проведения турнира юных киберфизиков «Машины состояний. Компоненты» (ТЮК «Машины состояний») – 5 штук;
- комплект для проведения турнира юных киберфизиков «Машины состояний. Платы» (ТЮК «Машины состояний») – 5 штук;
- набор схемотехники «Расширение для МС-ТЮК»– 5 штук;
- набор преподавателя к ТЮК «Машины состояний» - 1 штука.

Программное и информационное обеспечение:

- в основу методических материалов для практических семинаров положен видео-курс <https://onti.polyus-nt.ru/course/view.php?id=3> по разбору задач прошлых лет, сгруппированный по темам необходимых к освоению на профиле “Технологии беспроводной связи”
- в основу методических материалов для самостоятельного изучения отраслей положен образовательный модульный видео-курс, который включают видео-лекции на темы, необходимые к освоению на профиле “Технологии беспроводной связи”: <https://onti.polyus-nt.ru/course/view.php?id=19>
- интернет источники;
- интерпретатор Python 3 (www.python.org) или аналог;
- методические материалы К.Ю.Полякова (kpolyakov.spb.ru);
- методическое пособие для педагога;
- образовательная платформа «Таланты 2030» Сургутского государственного университета – <https://talents.surgu.ru/>;
- разработки занятий;
- сайт Регионального модельного центра дополнительного образования детей - <http://argo.surgu.ru/>;
- сервис видеоконференций для проведения вебинаров, с возможностью их записи и размещения (<https://surgu.ktalk.ru/>);
- чат для коммуникации преподавателей и участников программы в социальной сети.

Методическое обеспечение программы

Методика работы по программе строится в направлении личностно-ориентированного взаимодействия с ребенком, делается акцент на формирование базовой технической и инженерной грамотности и развитие умений в области программирования.

На занятиях педагог опирается на следующие методы:

- словесные и практические: рассказ, объяснение, работа с сайтом (образовательным ресурсом), работа с разными программными средами и разными физическими системами;
- наглядные: демонстрация примеров решения задач и пошаговое их исполнение;
- практические, расчётные: математическая обработка экспериментальных данных, моделирование, реализация алгоритмов решения математических задач;
- визуальные: представление результатов эксперимента в виде таблиц, графиков, диаграмм;
- методы стимулирования: одобрения, поощрение, предоставление прав.
- методы контроля и самоконтроля: наблюдение, тестирование, анализ правильности работы программ.

- Образовательный процесс обеспечивается следующими дидактическими материалами:
- печатный раздаточный материал в форме образцов, алгоритмов и инструкций для выполнения упражнений, и заданий;
 - презентации для объяснения учебного материала;
 - тесты для организации текущего контроля.

Учебно-методическое обеспечение

1. Кодирование данных.

1.1. Помехоустойчивое кодирование с использованием различных кодов – Текст: электронный // Платформа habr.com [сайт]. – URL: <https://habr.com/ru/articles/111336/> (дата обращения: 14.08.2024).

1.2. Коды Рида-Соломона. Часть 1 – теория простым языком – Текст: электронный // Платформа habr.com [сайт]. – URL: <https://habr.com/ru/articles/336286/> (дата обращения: 14.08.2024).

1.3. Коды Рида-Соломона. Часть 2 – арифметика полей Галуа – Текст: электронный // Платформа habr.com [сайт]. – URL: <https://habr.com/ru/articles/341506/> (дата обращения: 14.08.2024).

1.4. Коды Хэмминга — Григорий Кабатянский – Видео: электронный / Платформа rutube.ru [сайт]. – URL: <https://rutube.ru/video/fd14645413a0c696d1f059ce41f32d22/> (дата обращения: 14.08.2024).

2. Python. Основы программирования

2.1. Электронный интерактивный интернет-ресурс «Поколение Python для начинающих» авторов-разработчиков Р. Белых, Т. Гueva, О. Скобиной платформы Stepik (<https://stepik.org/course/58852/syllabus>).

2.1. Электронный интерактивный интернет-ресурс «Питонтьютор» (pythontutor.ru).

3. Форматы данных и сжатие данных.

3.1. Методы сжатия данных – Текст: электронный // Платформа habr.com [сайт]. – URL: <https://habr.com/ru/articles/251295/> (дата обращения: 14.08.2024).

3.2. Обзор методов сжатия данных – Текст: электронный // Платформа compression.ru [сайт]. – URL: <http://www.compression.ru/arctest/descript/methods.htm> (дата обращения: 14.08.2024)

РАЗДЕЛ 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формы контроля и подведения итогов реализации программы

В образовательном процессе будут использованы следующие виды и методы контроля успешности освоения обучающимися программы:

- входной контроль проводится в начале реализации Программы в виде беседы;
- текущий контроль – участие в соревнованиях программы, в том числе в 1 и 2 туре НТО.
- итоговый контроль – участие в итоговом соревновании.

Итоговая аттестация представляет собой выступление команд в итоговых соревнованиях.

Примерное содержательное описание каждого критерия

Уровни освоения программы	Результат
Высокий уровень освоения программы	Учащиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На соревнованиях показывают отличное практическое применение знаний и навыков во время соревнований.

Средний уровень освоения Программы	Учащиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На соревнованиях показывают практическое применение знаний и навыков во время соревнований, но некоторые навыки требуют доработки, а некоторые задания вызывают трудности.
Низкий уровень освоения Программы	Учащиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание Программы. На соревнованиях показывают практическое применение знаний и навыков во время соревнований не соответствует требованиям и задания на соревнованиях вызывают непреодолимые трудности.

Форма фиксации образовательных результатов учащихся: учебный журнал, протокол результатов аттестации.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ «ТЕХНОЛОГИЯ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ»

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Модуль 1. «Введение в современное инженерное образование» (72 часа, с 01.09.2025 по 31.05.2026)								
1	сентябрь	1-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	2	Введение	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	входной
2	сентябрь	1-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	2	Регистрация на НТО	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
3	сентябрь	2-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	2	Сигнал в различных средах	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
4	сентябрь	2-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	2	Сигнал в различных средах	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
5	сентябрь	3-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	2	Сигнал в различных средах	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
6	сентябрь	3-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	2	Сигнал в различных средах	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
7	сентябрь	4-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	2	Сигнал в различных средах	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
8	сентябрь	4-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	2	Модуляция сигналов	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
9	октябрь	1-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	2	Модуляция сигналов	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
10	октябрь	1-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	2	Модуляция сигналов	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
11	октябрь	2-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	2	Модуляция сигналов	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
12	октябрь	2-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	2	Модуляция сигналов	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
13	октябрь	3-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	2	Модуляция сигналов	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
14	октябрь	3-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	2	Модуляция сигналов	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий

15	октябрь	4-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Модуляция сигналов	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
16	октябрь	4-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Модуляция сигналов	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
17	октябрь	5-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Турнир юных киберфизиков	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
18	октябрь	5-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Турнир юных киберфизиков	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
19	ноябрь	1-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Знакомство с Python	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	итоговый
20	ноябрь	1-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Знакомство с Python	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
21	ноябрь	2-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Введение во второй тур НТО. Решение задач	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
22	ноябрь	2-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Введение во второй тур НТО. Решение задач	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
23	ноябрь	3-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Введение во второй тур НТО. Решение задач	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
24	ноябрь	3-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Работа с целыми числами	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
25	ноябрь	4-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Работа с целыми числами	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
27	ноябрь	4-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Условный оператор	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
27	декабрь	1-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Условный оператор	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
28	декабрь	1-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Условный оператор	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
29	декабрь	2-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Цикл for	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
30	декабрь	2-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Цикл for	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
31	декабрь	3-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Цикл for	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
32	декабрь	3-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Цикл с предусловием while	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
33	декабрь	4-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Цикл с предусловием while	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
34	декабрь	4-я	по	комбинированное	1	Вложенные циклы	МБОУ СОШ № 6	текущий

		неделя	расписанию	занятие			г.Радужный, 1-11	
35	декабрь	5-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Вложенные циклы	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
36	декабрь	5-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Вложенные циклы	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
37	январь	3-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Кодирование	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
38	январь	3-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Кодирование	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
39	январь	4-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Кодирование	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
40	январь	4-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Кодирование	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
41	январь	5-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Кодирование	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
42	январь	5-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Кодирование	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
43	февраль	1-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Кодирование	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
44	февраль	1-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Протоколы связи	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
45	февраль	2-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Протоколы связи	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
46	февраль	2-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Протоколы связи	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
47	февраль	3-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Протоколы связи	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
48	февраль	3-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Протоколы связи	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
49	февраль	4-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Протоколы связи	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
50	февраль	4-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Протоколы связи	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
51	март	1-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Турнир юных киберфизиков	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
52	март	1-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Турнир юных киберфизиков	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
53	март	2-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Турнир юных киберфизиков	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий

54	март	2-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Турнир юных киберфизиков	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
55	март	3-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	ПРИМС. Введение в алгоритмы и схемы	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	итоговый
56	март	3-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	ПРИМС. Введение в алгоритмы и схемы	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
57	март	4-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	ПРИМС. Введение в алгоритмы и схемы	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
58	март	4-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	ПРИМС. Введение в алгоритмы и схемы	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
59	апрель	1-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	ПРИМС. Введение в алгоритмы и схемы	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
60	апрель	1-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	ПРИМС. Введение в алгоритмы и схемы	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
61	апрель	2-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Датчики и сенсоры	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
62	апрель	2-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Датчики и сенсоры	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
63	апрель	3-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Датчики и сенсоры	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
64	апрель	3-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Индикаторы	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
65	апрель	4-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Индикаторы	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
66	апрель	4-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Индикаторы	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
67	апрель	5-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Индикаторы	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
68	апрель	5-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Индикаторы	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
69	май	1-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Индикаторы	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
70	май	1-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Конструирование управляемой технической системы	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
71	май	2-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Конструирование управляемой технической системы	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	текущий
72	май	2-я неделя	по расписанию	комбинированное занятие	1	Конструирование управляемой технической системы	МБОУ СОШ № 6 г.Радужный, 1-11	итоговый