

РАССМОТРЕНО

на заседании педагогического  
совета

протокол №1 от 30 августа 2024г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по  
воспитательной работе

\_\_\_\_\_ Т.Н. Бытко  
от 30 августа 2024г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

\_\_\_\_\_ М.С. Адиев  
Приказ №01-11/336  
от 30 августа 2024г.

Рабочая программа внеурочной деятельности  
технической направленности по информатике (Точка Роста)  
для учащихся 7-11 классов

Автор-составитель: учитель математики  
Лаврентьев Константин Андреевич

п.Сергино 2024 г.

## Пояснительная записка

### 1. Цель и планируемые результаты

**Цель:** введение в современную инженерию, повышение мотивации и уровня предметных знаний, подготовка к НТО, профессиональное самоопределение.

#### Планируемые результаты

##### Предметные результаты:

##### Будут знать:

- базовые понятия беспроводных технологий связи: киберфизика, физическая система, сигнал, модуляция, цифровая и аналоговая передача сигнала, кодирование и декодирование, помехозащищенные коды, программирование расширенных иерархических машин состояний (ПРИМС),
- представления о реальных физических системах, приборах и программных средах;
- методы исследования каналов связи и обработки сигналов;
- методы борьбы с шумами;
- базовую схемотехнику;
- о значении информации и передачи сигналов для мобильности, безопасности, оценки происходящих событий, принятия ответственных решений во всех сферах жизнедеятельности современного общества;
- представление об инженерных профессиях будущего.

##### Будут уметь:

- работать с разными программными средами и разными физическими системами;
- проводить исследования физических систем;
- работать с программной реализацией алгоритмов решения математических задач;
- анализировать информацию разных типов: графической, текстовой;
- осуществлять самостоятельный поиск и верификации информации;
- применять базовые навыки схемотехники.

##### Будут владеть:

- опытом решения заданий НТО по математике, физике, информатике;
- опытом решения задач первого и второго туров текущего года Олимпиады;
- опытом управления различными физическими системами;
- опытом командного участия в турнирных играх и соревнованиях на стендах;
- навыками сотрудничества со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской деятельности.

##### Метапредметные результаты освоения программы обучающимися:

##### Будут развиты:

- коммуникативные умения, 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;
- умения самостоятельно и дисциплинированно работать;
- умения анализировать результаты своей работы;
- умения системно подходить к решению задач;

- 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.

**Личностные результаты освоения программы обучающимися:**

**Будут проявлять:**

- ценность инженерной деятельности, инженерного образования, ценность изучения современных технологий;
- мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- готовность участия участвовать в инженерных соревнованиях в Национальной технологической олимпиаде;
- интерес к будущей профессиональной инженерной деятельности.

**Форма и режим занятий:**

Занятия проводятся в очном формате – 4 академических часа в неделю.

## 2. Организационно-педагогические условия реализации программы

### 2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводный модуль	2	2		
2	Сигнал в различных средах	3	2	1	
3	Модуляция сигналов	5	2	3	
4	Кодирование	5		5	
5	ПРИМС. Введение в алгоритмы и схемы	4	1	3	
6	ПРИМС и схемотехника	6		6	
7	Кодирование	4		4	
8	Модуляция и декомпозиция сигналов	4	1	3	
9	Итоговое занятие	1	1		
	Итого	34	8	25	

### 2.2. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	16. 09. 2024	Май 2025	34	34	очный

### 2.3. Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Название модуля	Количество академических часов			Даты проведения
		Всего	Теория	Практика	
<b>1-е полугодие</b>					
1	<b>Вводный модуль</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
1.2	Вводное занятие	2	2		
2	<b>Сигнал в различных средах</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
2.1	Характеристики сигнала. Канал связи – приемник, передатчик, среда. На примере акустического канала связи с применением комплектов ТЮК «Акустика».	2	1	1	
2.2	Изучение сигнала в оптическом канале связи на стенде «Каналы связи и кодирование»	1	1		
3	<b>Модуляция сигналов</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
3.1	Знакомство с понятием модуляции. Изучение видов модуляции. Работа с оптомеханической модуляцией на стенде «Каналы связи и кодирование». Понятие широтно-импульсной модуляции.	2	1	1	
3.2	Работа с оптомеханической модуляцией на стенде «Каналы связи и кодирование». Понятие амплитудной модуляции. Понятие амплитудно-широтной модуляции.	1		1	
3.3	Работа с видами модуляции в акустическом канале с применением комплектов ТЮК «Акустика». Шумы и помехи. Фазовая и частотная модуляция	2	1	1	
4	<b>Кодирование</b>	<b>5</b>		<b>5</b>	
4.1	Способы кодирования и декодирования. Системы исчисления. Введение в помехозащищённые коды. Решение задач	2		2	

4.2	Код Хемминга на стенде «Каналы связи и кодирование»	1		1	
4.3	Решение задач	1		1	
4.4	Коды с различными видами модуляции на стенде «Каналы связи и кодирование»	1		1	
5	<b>ПРИМС. Введение в алгоритмы и схемы</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
5.1	Понятие иерархических машин состояний. События и действия в парадигме ПРИМС	1	1		
5.2	Знакомство с интерфейсом IDE. Знакомство со стендом МС-ТЮК.	1		1	
5.3	Сборка схем на МС-ТЮК в парадигме ПРИМС. Работа в IDE.	1		1	
5.4	Сборка схем на МС-ТЮК в парадигме ПРИМС. Работа в IDE.	1		1	
<b>2-е полугодие</b>					
<b>6</b>	<b>ПРИМС и схемотехника</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	
6.1	Сборка и программирование схем в парадигме ПРИМС. Работа в IDE.	1		1	
6.2	Сборка и программирование схем в парадигме ПРИМС. Работа в IDE.	1		1	
6.3	Сборка и программирование схем в парадигме ПРИМС. Работа в IDE.	1		1	
6.4	Сборка и программирование схем в парадигме ПРИМС. Работа в IDE.	1		1	
6.5	Сборка и программирование схем в парадигме ПРИМС. Работа в IDE.	1		1	
6.6	Сборка и программирование схем в парадигме ПРИМС. Работа в IDE.	1		1	
<b>7</b>	<b>Кодирование</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	
7.1	Создание программ на кодирование и декодирование сигналов с применением комплектов ТЮК «Акустика»	1		1	

7.2	Создание программ на кодирование и декодирование сигналов с применением комплектов ТЮК «Акустика»	1		1	
7.3	Создание программ на кодирование и декодирование сигналов с применением комплектов ТЮК «Акустика»	1		1	
7.4	Создание программ на кодирование и декодирование сигналов на стенде «Каналы связи и кодирование»	1		1	
<b>8</b>	<b>Модуляция и декомпозиция сигналов</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
8.1	Работа с дифференциальными кодами - понятие градиентного кода, понятие дифференциального кода.	1		1	
8.2	Работа с дифференциальными кодами - понятие градиентного кода, понятие дифференциального кода	1		1	
8.3	Исследование «хроматических» кодов - изучение аддитивной и субтрактивной модели цвета	1	1		
8.4	Исследование «хроматических» кодов - изучение аддитивной и субтрактивной модели цвета на стенде «Каналы связи и кодирование»	1		1	
<b>9</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
	<b>Итого программы</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>25</b>	

### **3. Содержание обучения**

#### **Тема 1 «Вводный модуль»**

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

#### **Тема 2 «Сигнал в различных средах»**

Знакомство учащихся с понятием физического акустического и оптического сигнала. Изучение характеристик сигнала - частота, амплитуда, форма, фаза.

Знакомство с понятиями аналогового и цифрового сигнала, знакомство с понятиями ЦАП и АЦП на практике.

Приемник и передатчик сигнала, их характеристики. Канал связи между приемником и передатчиком в различных средах – передача данных по акустическому каналу и передача данных по оптическому каналу.

#### **Тема 3 «Модуляция сигналов»**

Знакомство с понятием модуляции. Изучение видов модуляции. Работа с оптомеханической модуляцией на стенде «Каналы связи и кодирование».

Понятие широтно-импульсной модуляции.

#### **Тема 4 «Кодирование»**

Способы кодирования и декодирования. Системы исчисления. Введение в помехозащищенные коды.

#### **Тема 5 «ПРИМС. Введение в алгоритмы и схемы»**

Знакомство с программированием расширенных иерархических машин состояний (ПРИМС).

Занятия на МС-ТЮК с освоением первых навыков работы в среде ПРИМС

#### **Тема 6 «ПРИМС и схемотехника»**

Погружение в схемотехнику с применением цифрового управления и совместимого с IDE.

Продумывание функциональности и создания на макетной плате прототипа устройства из микроэлектронных компонент, продумывание алгоритма работы и реализация его в IDE, тестирование и отладка алгоритма на прототипе схемы, собранной на макетной плате. Работа с возможностью цифрового управления собранными устройствами с помощью среды ПРИМС.

#### **Тема 7 «Кодирование»**

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

#### **Тема 8 «Модуляция и декомпозиция сигналов»**

Работа с дифференциальными кодами - понятие градиентного кода, понятие дифференциального кода. Исследование «хроматических» кодов - изучение аддитивной и субтрактивной модели цвета.

#### **Тема 9 Итоговое занятие**

Рефлексия курса

#### 4. Формы и виды контроля и оценочные материалы

##### Виды контроля:

- *предварительный 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.

##### Формы и содержание итоговой аттестации:

Итоговая аттестация представляет собой выступление команд в итоговых соревнованиях.

##### Критерии оценки достижения планируемых результатов

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.

## **5. Организационно-педагогические условия реализации программы**

### **5.1. Материально-технические условия реализации программы**

#### ***Материально-техническое обеспечение программы:***

- помещение;
- проектор;
- ноутбук с доступом в интернет и необходимым программным обеспечением (по количеству обучающихся и для преподавателя)
- флипчарт;
- маркеры для флипчарта;
- офисный принтер (струйный или лазерный);
- расходные материалы (пленка для офисного принтера, маркеры, изолента).

### **5.2. Специализированное оборудование:**

- стенд «Каналы связи и кодирования»
- комплект для проведения турнира юных киберфизиков «Акустика» (ТЮК «Акустика») – 6 штук
- комплект для проведения турнира юных киберфизиков «Машины состояний» (ТЮК «Машины состояний») – 6 штук
- набор по схемотехнике – 6 штук

### **5.3. Информационное обеспечение программы:**

- методическое пособие для педагога;
- разработки занятий;
- интернет источники;
- программное обеспечение программы:
  - Среда для программирования на Python, C, C++, Java, Excel
  - Браузер (Yandex, Google, Opera)

### **5.4. Кадровое обеспечение Программы**

Реализацию программы осуществляет педагог дополнительного образования, имеющий высшее или среднее (профессиональное) образование по информационно-технологическому профилю, физике, или математике.

Дополнительно, для обеспечения работы компьютерной техники, привлекается лаборант.

### **5.4. Учебно-методическое обеспечение Программы**

#### **1. Список литературы для преподавателя:**

##### **1.1. Кодирование данных.**

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

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

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

1.1.4. Коды Хэмминга — Григорий Кабатянский – Видео : электронный / Платформа [rutube.ru](https://rutube.ru) [сайт]. – URL:

<https://rutube.ru/video/fd14645413a0c696d1f059ce41f32d22/> (дата обращения: 14.08.2024).

## 1.2. Математические методы обработки данных.

1.2.1. Линейная аппроксимация – Текст : электронный // Платформа prog-cpp.ru/ [сайт]. – URL: <https://prog-cpp.ru/mnk/> (дата обращения: 14.08.2024).

1.2.2. Аппроксимация функции – Текст : электронный // Платформа libraryno.ru [сайт]. – URL: <https://libraryno.ru/3-3-approksimaciya-funkcii-matmodosipkina/> (дата обращения: 14.08.2024).

## 1.3. Форматы данных и сжатие данных.

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

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

## 1.4. Автокорреляционная функция.

3.4.1. Нежное введение в автокорреляцию и частичную автокорреляцию – Текст : электронный // Платформа russianblogs.com [сайт]. – URL: <https://russianblogs.com/article/26001309458/> (дата обращения: 14.08.2024).

3.4.2. Основы ЦОС: Корреляционная функция – Видео : электронный // Платформа rutube.ru [сайт]. – URL: <https://rutube.ru/video/01bb4b588132ee80575f0b26edf79eee/> (дата обращения: 14.08.2024).

## 2. Необходимые основы программирования на Python.

2.1. Программирование на Python – Текст : электронный // Образовательная платформа stepik.org [сайт]. – URL: <https://stepik.org/course/67/promo> (дата обращения: 14.08.2024) (достаточная база, особое внимание урокам 3.8 и 3.9.).

2.2. Программирование на Python для решения олимпиадных задач – Текст : электронный // Образовательная платформа stepik.org [сайт]. – URL: <https://stepik.org/course/66634/promo> (дата обращения: 14.08.2024) (наиболее сбалансирован по глубине, особое внимание третьему модулю).

2.3. Python: основы и применение – Текст : электронный // Образовательная платформа stepik.org [сайт]. – URL: <https://stepik.org/course/512/promo> (дата обращения: 14.08.2024) (затрагивает некоторые глубокие особенности языка, но нет уроков по библиотекам обработки данных).

## 3. Основы программирования на C.

3.1. Керниган Б.В. Язык программирования C / Перевод с английского / Брайан Керниган, Деннис Ритчи. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва, Санкт-Петербург : Диалектика, 2020. — 288 с. ил. табл.; 25. — ISBN 978-5-907144-14-9 – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/9058/kr.pdf> (дата обращения: 14.08.2024).

3.2. Программирование на языке C++ для решения олимпиадных задач – Текст : электронный // Образовательная платформа stepik.org [сайт]. – URL: <https://stepik.org/course/66646/promo> (дата обращения: 14.08.2024) (наиболее сбалансирован по глубине, особое внимание третьему модулю).

## 4. Основы программирования на Java.

4.1. Урок J-15. Форматирование чисел и текста в Java – Текст : электронный // Образовательная платформа study-java.ru [сайт]. – URL: <https://study-java.ru/> (дата обращения: 14.08.2024).

4.2. Основы машинного обучения – Текст : электронный // Образовательная платформа <https://openedu.ru/> [сайт]. – URL: <https://openedu.ru/course/hse/INTRML/> (дата обращения: 14.08.2024).

4.3. Код. Тайный язык информатики / Чарльз Петцольд; пер. с англ. О. Сивченко ; [науч. ред. В. Артюхин, А. Гизатулин]. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-00117-545-2 – – Текст : электронный // Образовательная платформа <https://electronics-nsu.onrender.com/> [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3CdexS> (дата обращения: 14.08.2024).