

Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Мурманской области «Центр образования Лапландия»

ПРИНЯТА

методическим советом

Протокол

от 15.04.2026 № 23

Председатель  / О.А. Бережняк

УТВЕРЖДЕНА

Приказом ГАНОУ МО

«ЦО «Лапландия»

от «15» 04 2026 г. № 459

Директор  С.В. Кулаков



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

«НТО Junior. Сфера «Технологии и роботы»»

Уровень программы: базовый

Возраст учащихся - 10-13 лет

Объем программы – 24 часа

Авторы-составители:

Слядников Демид Алексеевич
педагог дополнительного образования

Направленность программы – техническая.

Уровень программы – базовый.

1. Пояснительная записка

1.1. Область применения программы.

Обучающиеся получают знания в области программирования на языке Python, обработки и анализа данных, а также осваивают основы робототехники: принципы работы робототехнических систем, программирование и управление роботами, работу с датчиками и исполнительными механизмами..

1.2. Нормативно-правовая база разработки и реализации программы.

Программа разработана в соответствии с:

-Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

-Приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

-Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

-Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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»;

-письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;

-Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.

1.3. Актуальность, педагогическая целесообразность программы

Актуальность программы определяется растущей потребностью в раннем вовлечении школьников в инженерно-техническую деятельность, формировании у них навыков программирования и конструирования робототехнических систем. Освоение основ Python и робототехники способствует развитию алгоритмического мышления, практических умений работы с техникой и пониманию принципов функционирования современных автоматизированных устройств.

Отличительной особенностью программы является её ориентация на подготовку обучающихся к участию в Национальной технологической олимпиаде Junior по направлению «Технологии и роботы». Содержание программы выстроено на основе типовых заданий олимпиады и включает практико-ориентированные кейсы. В процессе обучения учащиеся знакомятся с задачами разработки и программирования роботов, учатся работать с датчиками, управлять устройствами и решать прикладные инженерные задачи, что позволяет им получить первый опыт участия в соревнованиях технической направленности и осознанно выстраивать дальнейшую образовательную траекторию.

1.4. Цель программы: Создание условий для развития учащихся с повышенными познавательными потребностями в области информационных технологий искусственного интеллекта.

1.5. Задачи программы

Обучающие:

- сформировать у обучающихся базовые знания в области программирования на языке Python и основ робототехники;
- познакомить с принципами работы робототехнических систем, датчиков и исполнительных устройств;
- обучить основам алгоритмизации и разработке программ для управления роботами;
- сформировать навыки решения практико-ориентированных инженерных задач в рамках подготовки к НТО Junior;

Развивающие:

- развивать алгоритмическое и инженерное мышление;
- формировать навыки анализа задач и поиска эффективных способов их решения;
- развивать внимание, наблюдательность и способность работать с технической информацией;
- развивать умение работать самостоятельно и в команде при выполнении проектных и практических заданий;
- способствовать развитию познавательной активности и интереса к техническому творчеству;

Воспитательные:

- формировать устойчивый интерес к инженерным и техническим профессиям;
- воспитывать ответственность за результат своей работы и работы команды;
- развивать навыки командного взаимодействия и культуры общения;
- формировать целеустремленность, дисциплинированность и настойчивость в достижении поставленных целей.

1.6. Адресат программы. Программа ориентирована на учащихся 10-13 лет. Требования к учащимся, поступающим на программу: знание основ информатики, умение решать расчетные задачи по математике и построения логических цепочек. Минимальное количество человек в группе – 10, максимальное – 12.

1.7. Форма реализации программы: очная.

1.8. Срок освоения программы: 2 месяца,

1.9. Объем программы: 24 часа.

1.10 Форма организации занятий: парная, групповая, коллективная.

1.11. Режим занятий: один раз в неделю по 3 академических часа.

1.12. Виды учебных занятий и работ: лекции, беседа, практические работы, работа в малых группах.

1.13. Ожидаемые результаты обучения

Личностные результаты:

- самостоятельность и ответственность при выполнении заданий;
- готовность к преодолению трудностей;
- интерес к техническому творчеству и инженерной деятельности;
- умение работать в команде и выстраивать взаимодействие с другими участниками;
- адекватное восприятие оценки своей деятельности.

Метапредметные результаты:

Регулятивные:

- умение ставить цели и планировать их достижение;
- умение разрабатывать и реализовывать алгоритмы решения задач;
- умение контролировать и корректировать свою деятельность;

Познавательные:

- умение анализировать, сравнивать и обобщать информацию;

- умение находить и использовать информацию из различных источников;
- умение применять логическое и алгоритмическое мышление при решении задач;

Коммуникативные:

- умение работать в команде и распределять задачи;
- умение аргументированно выражать свою точку зрения;
- умение вести диалог и учитывать мнение других участников;

Предметные результаты:

- знание основ программирования на языке Python;
- понимание принципов работы робототехнических систем;
- умение программировать простые алгоритмы управления роботами;
- умение работать с датчиками и исполнительными устройствами;
- умение применять полученные знания для решения практических и олимпиадных задач.

1.14. Формы промежуточной аттестации: решение задач по классификации категорий.

2. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в учебную программу. НТО Junior «Технологии и роботы»	2	1	1	Комбинированная форма (устный контроль)
2	Основы схемотехники и работа в Wokwi	5	2	3	Фронтальная форма (устный контроль), практическая работа
3	Программирование микроконтроллеров Arduino (ЙоТик 32)	10	3	7	Комбинированная форма (практический контроль)
4	Основы Processing и визуализация данных устройств	3	1	2	Практический контроль
5	Подготовка и решение задач НТО Junior (робототехнические кейсы)	3	0	3	Практический контроль
6	Подведение итогов программы	1	0	1	Решение задач
Итого:		24	7	17	

3. Содержание учебно-тематического плана

Введение в учебную программу

Теория (1 час): Национальная технологическая олимпиада Junior. Регламент олимпиады. Сфера «Технологии и роботы». Основные направления: схемотехника, микроконтроллеры, робототехнические системы, роботостанции на солнечной энергии. Ознакомление с оборудованием и средой Wokwi.

Практика (1 час): Командные упражнения на распределение ролей в инженерной группе. Первичное знакомство с симуляцией простых схем в Wokwi.

Основы схемотехники и работа в Wokwi

Теория (2 часа): Электрический ток. Напряжение. Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение элементов. Базовые электронные компоненты (резисторы, светодиоды, кнопки). Основы работы в среде Wokwi.

Практика (3 часа): Сборка простых электрических цепей в Wokwi. Подключение светодиода через резистор. Моделирование кнопки и схем включения/выключения. Проверка работоспособности схем.

Программирование микроконтроллеров Arduino (ЙоТик 32)

Теория (3 часа): Структура программы Arduino. Входы и выходы. Цифровые и аналоговые сигналы. Работа с датчиками и исполнительными устройствами. Основные функции микроконтроллера.

Практика (7 часов): Программирование включения светодиодов. Работа с кнопками. Чтение данных с датчиков. Управление простыми исполнительными механизмами (свет, мотор). Создание простых алгоритмов управления устройствами.

Основы Processing и визуализация данных устройств

Теория (1 час): Назначение Processing. Визуализация данных с устройств. Связь программного интерфейса и физических датчиков.

Практика (2 часа): Создание простых визуальных моделей сигналов. Отображение данных датчиков в графическом виде. Простая интерактивная программа.

Подготовка и решение задач НТО Junior (робототехнические кейсы)

Практика (3 часа): Решение типовых задач НТО Junior:

- работа с датчиками
- логика управления устройством
- моделирование роботостанции
- устранение ошибок в схеме
- настройка алгоритма поведения устройства

Подведение итогов программы

Практика (1 час): Рефлексия: анализ полученных навыков. Обсуждение работы с Arduino, схемотехникой и Wokwi. Планирование дальнейшего обучения в робототехнике.

4. Комплекс организационно-педагогических условий

4.1. Календарный учебный график (см. Приложение 1).

4.2. Ресурсное обеспечение программы:

Материально-техническое обеспечение:

Для реализации дополнительной программы «Технологии и роботы» необходимо:

- помещение для занятий с достаточным освещением (не менее 300-500лк);
- компьютер с выходом в интернет, проектор, интерактивная доска для демонстрации учебного материала;
- столы и стулья по количеству обучающихся;

Основное оборудование и материалы	Кол-во	Ед. изм.
Персональные компьютеры (ноутбуки)	10	шт.
Программное обеспечение «PyCharm»	10	шт.
Проектор	1	шт.
Интерактивная доска	1	шт.
Робототехнические наборы ZMROBO	6	шт.
Робототехнические наборы Makeblock	6	шт.
Микроконтроллеры (Arduino / Йотик 32)	6	шт.
Наборы базовой схемотехники (резисторы, LED, кнопки)	6	шт.

Учебно-методические средства обучения:

- методические материалы по Arduino и IoT
- задания НТО Junior
- схемотехнические инструкции
- примеры электрических схем
- видеоматериалы по Wokwi и Processing
- онлайн-ресурсы для моделирования устройств;

Информационно-методическое обеспечение:

Для реализации программы используются следующие формы и методы обучения:

Формы обучения: лекция, практикум, работа со специальной литературой, мини-конференция, обсуждение вариантов решения задачи.

5. Формы и виды контроля

5.1 Диагностика эффективности образовательного процесса

Входной контроль – тестирование, где выясняется стартовый уровень учащегося (Приложение 2).

Промежуточный контроль подразумевает проведение позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы.

Предлагается тестирование, а также учитывается участие в соревнованиях и проектная деятельность учащихся (Приложение 3).

Итоговый контроль проводится в конце учебного года (демонстрация и защита проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов, а также учитывается участие в соревнованиях и проектная деятельность учащихся. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

Сводная таблица результатов обучения

по образовательной программе дополнительного образования детей «НТО Junior. Сфера «Технологии и искусственный интеллект»

педагог д/о Хомякова С.А.

группа № _____

№ п/п	ФИ учащегося	Теоретические знания	Практические умения и навыки	Творческие способности	Воспитательные результаты	Итого
1.						
2.						
3.						
4.						

5.2 Критерии оценки результативности обучения

Входная диагностика

Материалы тестирования см. в Приложении 2.

5.3 Оценка уровней освоения модуля

Критерии оценки вводной диагностики:

Низкий уровень – процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 60 % и ниже.

Средний уровень – процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61–79 %.

Высокий уровень – процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 80 % и выше.

Итоговая диагностика

Критерии оценки уровней освоения модулей:

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80-100%)	Теоретические знания	Учащиеся глубоко и всесторонне усвоил проблему; уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает материал; умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; делает выводы и обобщения; свободно владеет понятиями.
	Практические умения и навыки	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Работу выполняет с соблюдением правил техники безопасности, аккуратно, доводит ее до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
Средний уровень (50-79%)	Теоретические знания	Тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть учащийся освоил проблему, по существу, излагает ее, но допускает несущественные ошибки и неточности; слабо аргументирует научные положения; затрудняется в формулировании выводов и обобщений; частично владеет системой понятий.

	Практические умения и навыки	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания	Учащийся не усвоил значительной части проблемы, допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; не может аргументировать научные положения; не формулирует выводов и обобщений; не владеет понятийным аппаратом.
	Практические умения и навыки	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

6. Список литературы

Для преподавателя

- Браун, С. *Робототехника для начинающих: от идеи до первого робота* / С. Браун. — М. : ДМК Пресс, 2025. — 256 с. — Текст : непосредственный.
- Келли, Д. *Основы робототехники и программируемые системы* / Д. Келли. — СПб. : БХВ-Петербург, 2024. — 320 с. — Текст : непосредственный.
- Малиновский, А. *Arduino и микроконтроллеры: практическое руководство* / А. Малиновский. — М. : Наука и техника, 2025. — 288 с. — Текст : непосредственный.
- Хьюитт, Д. *Схемотехника для начинающих: закон Ома и электронные цепи* / Д. Хьюитт. — М. : ДМК Пресс, 2024. — 240 с. — Текст : непосредственный.

Для учащихся

- Фрайер, Дж. *Роботы своими руками: первые шаги в инженерии* / Дж. Фрайер. — М. : ДМК Пресс, 2024. — 240 с. — Текст : непосредственный.
- Чан, Л. *Основы робототехники для школьников* / Л. Чан. — М. : БХВ-Петербург, 2025. — 200 с. — Текст : непосредственный.
- Ким, Р. *Arduino и простые роботы для начинающих* / Р. Ким. — М. : ЭКСМО, 2025. — 312 с. — Текст : непосредственный.
- Хендрикс, Т. *Инженерные проекты в робототехнике* / Т. Хендрикс. — СПб. : Питер, 2025. — 220 с. — Текст : непосредственный.

Электронные ресурсы

- НТО Junior. ОК «Технологии и роботы». — Текст : электронный // Stepik : [сайт]. — URL: <https://stepik.org/course/180688> (дата обращения: 10.04.2026).
- Подготовка к НТО Junior «Технологии и роботы». — Текст : электронный // Teletype : [сайт]. — URL: <https://teletype.in/@yupest/junior-final-ai> (дата обращения: 10.04.2026).
- Онлайн-симулятор Wokwi (Arduino simulation). — Текст : электронный // Wokwi : [сайт]. — URL: <https://wokwi.com/> (дата обращения: 10.04.2026).
- Arduino Documentation and Tutorials. — Текст : электронный // Arduino : [сайт]. — URL: <https://docs.arduino.cc/> (дата обращения: 10.04.2026).
- Processing Tutorials (визуализация данных устройств). — Текст : электронный // Processing : [сайт]. — URL: <https://processing.org/tutorials/> (дата обращения: 10.04.2026).
- Методические материалы по робототехнике и IoT (ЙоТик 32, умные устройства). — Текст : электронный.

Приложение 1
к программе «НТО Junior. Сфера «Технологии и роботы»

Календарный учебный график

Педагог д/о: Слядников Демид Алексеевич

Кол-во учебных недель: 8

Количество часов: 24

Режим проведения занятий: 1 раз в неделю по 3 часа.

Праздничные и выходные дни по производственному календарю по шестидневной рабочей неделе: 04.11.2026.

Каникулярный период:

- осенний – с 01.11.2026 по 07.11.2026.

Во время осенних и зимних школьных каникул время занятий в объединении могут быть изменены.

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.			ЛК	1	Национальная технологическая олимпиада Junior. Сфера «Технологии и роботы». Регламент, структура заданий, требования. Знакомство с оборудованием и средой Wokwi	каб. 211	Фронтальная (устный опрос)
2.			ПР	1	Командные инженерные игры. Формирование навыков распределения ролей при проектировании робототехнических систем	каб. 211	Групповая (практический контроль)
3.			ЛК	1	Основы схемотехники. Электрический ток, напряжение, закон Ома. Базовые элементы электронных схем	каб. 211	Фронтальная (устный опрос)
4.			ПР	2	Сборка простых электрических цепей в Wokwi. Подключение светодиода, кнопки, резистора	каб. 211	Комбинированная (практическая проверка)
5.			ПР	2	Моделирование электрических схем в Wokwi. Последовательное и параллельное соединение элементов	каб. 211	Комбинированная (практическая проверка)
6.			ЛК/ПР	2	Основы микроконтроллеров Arduino (ЙоТик 32). Входы/выходы, цифровые и аналоговые сигналы	каб. 211	Фронтальная (устный опрос)

7.			ЛК/ПР	2	Программирование Arduino: управление светодиодами и кнопками. Базовые алгоритмы управления устройствами	каб. 211	Комбинированная (практическая проверка)
8.			ЛК/ПР	2	Работа с датчиками. Считывание данных и обработка сигналов в робототехнической системе	каб. 211	Фронтальная (устный опрос)
9.			ЛК/ПР	2	Управление исполнительными механизмами (моторы, световые устройства). Алгоритмы поведения робота	каб. 211	Комбинированная (практическая проверка)
10.			ПР	2	Решение инженерных задач НТО: движение робота, реагирование на датчики, автономные сценарии	каб. 211	Комбинированная (практическая проверка)
11.			ПР	2	Ошибки в схемах и их устранение. Отладка робототехнических систем в Wokwi/Arduino	каб. 211	Комбинированная (практическая проверка)
12.			ПР	2	Проектирование роботостанции (основа: датчики + логика + питание)	каб. 211	Комбинированная (практическая проверка)
13.			ПР	2	Решение задач отборочного этапа НТО Junior (вариант 1 и 2)	каб. 211	Комбинированная (практическая проверка)
14.			ПР	1	Подведение итогов изучения программы	каб. 211	Групповая (решение задач)

**Вопросы входного тестирования
Текущий контроль.
Тестирование.**

Ф.И. _____

1. Какой язык программирования имеет блочную структуру?

- г) SQL в) C++; б) Scratch; а) Python;
-

2. _____ - информация, фиксированная в определенной форме, пригодной для последующей обработки, хранения и передачи.

- г) модуль в) датчик; б) электрическая цепь; а) данные;
-

3. _____ - устройство или система, предназначенная для выполнения задач в автоматическом или полуавтоматическом режиме с использованием датчиков и исполнительных механизмов.

- г) резистор в) алгоритм; б) робототехническая система; а) датчик;
-

4. _____ - последовательность команд, управляющих работой микроконтроллера и исполнительных устройств.

- г) провод в) схема; б) датчик; а) алгоритм управления;
-

5. Для чего используются датчики в робототехнике?

- а) для получения информации об окружающей среде;
б) для украшения робота;
в) для увеличения напряжения в цепи;
г) для хранения программ
-

6. Выберите базовые типы данных, используемые в программировании микроконтроллеров (Arduino):

- г) логические (boolean) в) визуальные; б) строковые (String); а) числовые (int, float);

Приложение 3
к программе «НТО Junior.
Сфера «Технологии и роботы»

Примеры задач для итоговой диагностики

В городском парке установлен автономный сервисный робот-аналитик компании «Альтернативное будущее». Его задача — собирать текстовые отзывы посетителей через терминал и передавать их в систему обработки данных роботостанции.

Во время работы системы возникла необходимость проверить корректность алгоритма сортировки сообщений. Инженерам необходимо провести диагностику и классификацию входящих данных.

Система должна разделять сообщения на три категории:

- **положительные (сигнал “+”)**
- **отрицательные (сигнал “-”)**
- **нейтральные (нет явных сигналов)**

Условие работы алгоритма:

Система роботостанции использует **ключевые сигнальные подстроки**, которые должны встречаться:

- в большинстве сообщений одного типа,
- и отсутствовать в других типах.

Если сигнал не найден — сообщение автоматически считается **нейтральным (ошибка классификации датчика текста)**.

Задание

1. Проанализировать входные текстовые данные, поступившие от роботизированного терминала.
2. Разделить сообщения на три группы:
 - положительные сигналы системы
 - отрицательные сигналы системы
 - нейтральные (неопределённые сигналы)
3. Определить:
 - ключевую подстроку положительного и отрицательного сигнала

4. Определить количество сообщений, которые система ошибочно отнесла к нейтральным из-за отсутствия сигнала.

Входные данные (журнал робота-аналитика):

1. Система зафиксировала высокий уровень удовлетворённости. Зона отдыха работает стабильно.
2. Робот отметил положительную реакцию пользователей. Парковая зона функционирует корректно.
3. Зафиксирован сбой пользовательского восприятия. Обнаружены жалобы на инфраструктуру.
4. Система зарегистрировала положительный отклик. Работа парка оценивается высоко.
5. Средний уровень активности. Сигналы не позволяют сделать точный вывод.
6. Положительная оценка среды. Все модули парка работают штатно.
7. Обнаружено снижение уровня удовлетворённости. Возможны проблемы в инфраструктуре.
8. Зафиксирован стабильный положительный отклик пользователей.
9. Система отметила низкую оценку работы парка. Требуется проверка модулей.
10. Повторная фиксация положительного отклика системы.
11. Обнаружены признаки нестабильной работы пользовательской среды.
12. Система сообщает о высокой удовлетворённости посетителей.
13. Стандартный режим работы. Недостаточно данных для анализа.
14. Положительная динамика взаимодействия пользователей с системой.
15. Зафиксированы критические отклонения в работе парковой инфраструктуры.

Приложение 4
к программе «НТО Junior.
Сфера «Технологии и роботы»

Рабочая программа воспитания

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения
1.	День города-героя Мурманска	4 октября	Беседа
2.	День народного единства	4 ноября	Беседа
3.	Всемирный день науки	10 ноября	Беседа