

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 291  
Красносельского района Санкт-Петербурга  
(ГБОУ СОШ № 291 Санкт-Петербурга)

ПРИНЯТА  
ПЕДАГОГИЧЕСКИМ СОВЕТОМ  
ГБОУ СОШ №291  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА  
РЕШЕНИЕ ОТ 29.08.2023  
ПРОТОКОЛ № 1



УТВЕРЖДЕНА  
ПРИКАЗОМ № 576-09 ОТ 29.08.23  
ДИРЕКТОР ГБОУ СОШ №291  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА  
О.В. МАРФИН

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ЦИФРОВАЯ СУДОСТРОИТЕЛЬНАЯ ВЕРФЬ»  
Возраст учащихся: 14-17 лет  
Срок реализации: 1 год

Разработчик: педагог дополнительного образования  
Баскаков Сергей Алексеевич

Программа разработана в 2023 году

Санкт-Петербург  
2023 год

## Пояснительная записка

**Направленность программы:** техническая

Дополнительная общеразвивающая программа «**ЦИФРОВАЯ СУДОСТРОИТЕЛЬНАЯ ВЕРФЬ**» составлена в соответствии с требованиями:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
- Порядком организации осуществления образовательной деятельности по ДОП, утвержденным приказом Минпросвещения РФ от 27 июля 2022 года № 629.

**Актуальность:** содержание программы охватывает ключевые стадии жизненного цикла любого технического изделия: разработка концепции, проектирование, производство, испытания, эксплуатация в реальных условиях. Также обучающиеся осваивают основы маркетинга при подготовке демонстрации результатов программы. При этом охватываются такие области знаний, как математика, физика, технологии, производство, дизайн, маркетинг. Таким образом, реализация программы строится на основе принципов работы и с использованием тех же инструментов, что и реализация крупномасштабных проектов передовыми промышленными предприятиями. Обучение проходит в условиях, максимально приближенных к реальным условиям разработки объектов морской техники, машиностроительных изделий, продукции других отраслей промышленности.

Потребность государства в специалистах судостроительного профиля, водного транспорта, способных вывести Россию на конкурентоспособный уровень рынка идей, изобретений, проектирования новейших моделей водной техники, определяет актуальность данной программы. На сегодняшний день важными приоритетами государственной политики в сфере образования становится поддержка и развитие детского технического творчества, привлечение молодежи в научно-техническую сферу профессиональной деятельности и повышение престижа научно-технических профессий. Программа «Морская робототехника и судомоделизм» направлена на получение знаний в области конструирования и моделирования, развивает конструкторское мышление, способствуют формированию у обучающихся целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и нацеливает детей на осознанный выбор профессии, связанной с инженерными технологиями. Именно технологическое знание способно глобально влиять на рост научно-технического прогресса, от уровня которого зависит благосостояние общества. Содержание программы охватывает все ключевые понятия в области морской робототехники, а также теории корабля, программирования, электроники, конструирования. Программа построена по принципу проектного обучения и завершается сборкой и программированием двух видов простейших морских роботов. Занятия техническим творчеством дают обучающимся опыт решения технических задач, помогают осуществить выбор будущей профессии.

Изготовление модели или другого технического устройства – это применение приобретенных в общеобразовательной организации знаний на практике, развитие самостоятельности, любознательности и инициативы обучающихся. Кропотливая, связанная с преодолением трудностей работа по изготовлению моделей и технических устройств, воспитывает у детей трудолюбие, настойчивость в достижении намеченной цели, способствует формированию характера.

Судомоделирование – познавательный процесс творческой деятельности ребенка и подростка по созданию моделей судов, возможность реализовать интерес ребенка к технике и превратить его в устойчивые технические знания, навыки в различных областях при сохранении творческого потенциала личности.

**Объем и срок реализации программы:**

1 год обучения – 144 часа

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа, с перерывом не менее 10 минут.

**Цель программы:**

Создать условия для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с судостроением

**Задачи программы:***Образовательные*

- Использовать современные разработки по судостроению в области образования.
- Познакомить учащихся с комплексом базовых технологий.
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
- Решение учащимися ряда задач

*Развивающие*

- Развить у школьников инженерное мышление, навыков конструирования.
- Развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность
- Развить креативное мышление и пространственное воображение учащихся
- Организовать участие в играх, конкурсах и состязаниях

*Воспитательные*

- Сформировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.
- Сформировать навыки проектного мышления, работы в команде

**Организационно-педагогические условия реализации программы**

Условия приема: на первый год обучения принимаются все желающие прошедшие тестирование

Условия формирования группы: программа рассчитана на коллективную работу с разновозрастными учащимися

Количественный состав группы- 15 человек

Особенности организации образовательного процесса - независимо от формы обучения занятия носят комплексный характер. Включают в себя: интегрированные занятия, практикумы, работу в группах, экскурсии, проектную деятельность.

Этапы работы по программе:

Знакомство с принципами работы. Создание простейших механизмов, описание их назначения. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы. Знакомство со средой программирования Arduino, базовые команды управления контроллером, базовые алгоритмические конструкции.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:**Формы проведения занятий.**

Для проведения занятий чаще всего используется комбинированная форма, состоящая из теоретической и практической частей.

1. Учебное занятие.
2. Обобщающее занятие.
3. Экскурсия (виртуальная экскурсия).
4. Лекция.
5. Практическая работа.

Основная форма занятий

- фронтальная;
- групповая;
- коллективная.

**Материально-техническое обеспечение программы:**

В ГБОУ СОШ № 291 Санкт-Петербурга реализуется проект «Инженерный класс». В рамках реализации проекта в образовательном процессе образовательного учреждения используется учебное и учебно-лабораторное оборудование, приобретенное на средства

грантов в форме субсидий, выделенных образовательным организациям Санкт-Петербурга в соответствии с постановлениями Правительства Санкт-Петербурга № 438 и № 439 от 29.06.2021 года:

1. Образовательный комплекс "Робототехника" (робот «Omegabot BOT-V2-21-00368» x 6 шт.; ноутбук «Asus UX535L» x 6 шт.; Стол технический с бортами) – 1 шт.
2. Лазерно-технологический стенд №1 "Лазерная металлообработка" (лазер по металлу «ЦЛТ FMark-20»; вытяжка «СовПлим LF-300»; системный блок на базе IntelCore i5 + Монитор 27' + комплект (клавиатура + мышь).
3. Лазерно-технологический стенд №2 "Лазерная обработка неметаллический конструкционных материалов" (лазер для обработки неметаллических конструкционных материалов «Makeblocklaserbox MLP-k503-40W»; вытяжка «СовПлим LF-300»; системный блок на базе IntelCore i5 + Монитор 27' + комплект (клавиатура + мышь).
4. Технологический стенд "Трехмерное моделирование и макетирование" (3D-принтер, «Designer X Pro»; системный блок на базе IntelCore i5 + Монитор 27' + комплект (клавиатура + мышь).
5. Интерактивная панель Newline TT-6519RS.
6. МФУ Kyocera ECOSYS M6630cidn.
7. Системный блок на базе IntelCore i5 10400; комплект (клавиатура + мышь), монитор 27'.
8. Роутер KeeneticGiant KN-2610.

В соответствии с постановлением Правительства Санкт-Петербурга № 455 от 27.05.2022 в образовательном процессе используется учебное и учебно-лабораторное оборудование, приобретенное на средства грантов в форме субсидий, выделенных образовательным организациям Санкт-Петербурга:

- комплекс «Компьютерное моделирование, проектирование, коллективная работа с инженерными данными в среде виртуальной реальности»,
- комплекс «Морская робототехника и судомоделизм»,
- комплекс «Оптика. Работа с лазерной оптикой и 3D изображением»,
- интерактивные доски, мебель для инженерных классов.

**Кадровое обеспечение:** программу реализует педагог дополнительного образования, соответствующий необходимым квалификационным характеристикам по соответствующей должности.

### Планируемые результаты

#### Планируемые результаты.

##### Личностные:

- применять навыки общения в команде; • проявлять интерес к робототехнике.

##### Метапредметные:

- знать основы теории корабля;
- знать основные сведения о морских роботах.

##### Предметные:

- знать принципы проектирования электронных плат;
- знать принципы программирования простейших роботов;
- знать основы операционных систем;
- знать особенности программирования систем на Linux;
- знать основы языка Python;
- уметь подключаться к одноплатным компьютерам на Linux;
- уметь запускать программы под управлением ROS;
- уметь модифицировать программы на языке Python;
- уметь программировать основные функции роботов-Arduino;
- уметь паять простейшие элементы электронных схем;
- уметь программировать алгоритм движения по линии;
- владеть навыками пайки;
- владеть навыками сборки простейших роботов;

- владеть навыками сборки и управления ТНПА «Трионикс»;
- владеть навыками сборки и программирования АНПА «Гушпи».

## Учебный план

| № п/п | Название раздела, темы  | Количество часов |        |          | Форма аттестации /контроля |      |
|-------|---|------------------|--------|----------|----------------------------|------|
|       |   | Всего            | Теория | Практика |                            |      |
| 1.    | Введение в морскую робототехнику  | 2                | 2      | -        | -                          |      |
| 2.    | Знакомство с морскими роботами  | 2                | -      | 2        | -                          |      |
| 3.    | Введение в программирование роботов. Платформа Arduino                                | 2                | 2      | -        | тест                       |      |
| 4.    | Введение в электронику роботов  | 2                | 2      | -        |                            |      |
| 5.    | Сборка подвижного робота на платформе Arduino   | 8                | -      | 8        |                            |      |
| 6.    | Основные управляющие конструкции языка Си   | 2                | 2      | -        |                            |      |
| 7.    | Создание и отладка «жесткой» программы для управления роботом                         | 2                | -      | 2        |                            |      |
| 8.    | Обратная связь в подводной робототехнике. ПИД-регулятор                               | 2                | 2      | -        |                            |      |
| 9.    | Сборка и отладка робота для движения по линии   | 2                | -      | 2        |                            |      |
| 10.   | Введение в конструирование. Задачи и инструменты конструктора подводной робототехники | 2                | 2      | -        |                            |      |
| 11.   | 3d-печать   | 2                | 2      | -        |                            | тест |
| 12.   | Проектирование детали робота в САПР и печать его на 3d-принтере                       | 10               | -      | 10       |                            |      |
| 13.   | Введение в теорию корабля   | 4                | 4      | -        | тест                       |      |
| 14.   | Теория корабля  | 8                | -      | 8        |                            |      |

|                   |   |     |    |     |      |
|-------------------|---|-----|----|-----|------|
| 15.               | Разработка электронной платы для робота   | 4   | 4  | -   | тест |
| 16.               | Пайка: контактная, термовоздушная, в печи. Очистка плат и их проверка после пайки | 12  | -- | 12  |      |
| 17.               | Операционные системы  | 4   | 4  | -   | тест |
| 18.               | Основы языка Python   | 8   | -  | 8   |      |
| 19.               | Системы связи с роботами  | 4   | 4  | -   |      |
| 20.               | Сборка робота на платформе Linux  | 4   | -  | 4   |      |
| 21.               | Управление роботом по беспроводной связи  | 4   | 4  | -   |      |
| 22.               | Программирование задач робота в ROS   | 8   | -  | 8   |      |
| 23.               | Сборка телеуправляемого подводного робота   | 8   | -  | 8   |      |
| 24.               | Подготовка программы удержания глубины для ТНПА                                   | 8   | -  | 8   |      |
| 25.               | Сборка автономного подводного робота  | 8   | -  | 8   |      |
| 26.               | Подготовка программы выполнения простейших миссий подводным роботом               | 8   | -  | 8   |      |
| 27.               | Дальнейшие шаги в робототехнике   | 4   | 4  | -   |      |
| <b>Аттестация</b> |   | 10  | -  | 10  | тест |
| <b>Всего</b>      |   | 144 | 38 | 106 |      |

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 291  
Красносельского района Санкт-Петербурга  
(ГБОУ СОШ № 291 Санкт-Петербурга)

**ПРИНЯТ**  
**ПЕДАГОГИЧЕСКИМ СОВЕТОМ**  
ГБОУ СОШ №291  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА  
РЕШЕНИЕ ОТ 29.08.2023  
ПРОТОКОЛ № 7

**УТВЕРЖДЕН**  
**ПРИКАЗОМ № 576-09** ОТ 29.08.23  
ДИРЕКТОР ГБОУ СОШ №291  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА  
О.В. МАРФИН



**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**  
к программе «Цифровая судостроительная верфь»

| Год обучения | Дата начала обучения по программе | Дата окончания обучения по программе | Всего учебных недель | Количество учебных часов | Режим занятий                           |
|--------------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------|--------------------------|---|
| 1 год        | 05.09.2023                        | 28.05.2024                           | 36                   | 144                      | 2 раза в неделю по 2 академических часа |

**II. Промежуточный и итоговый контроль/аттестация освоения учащимися дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы:**

**-Входной контроль** - проводится при формировании коллектива – изучение отношения ребенка к выбранной деятельности, его способности и достижения в этой области, личностные качества ребенка: (сентябрь)

**-Промежуточный контроль** – проводится по окончании изучения темы, в конце полугодия, года (декабрь)

**-Итоговый контроль** - проводится в конце обучения по программе – проверка освоения программы, учет изменений качеств личности каждого ребенка (май)

**Формы проведения диагностики и контроля:**

-Наблюдение детей в процессе учебных занятий, конкурсов.

-Открытые занятия для родителей, педагогов, специалистов, администрации.

**III. Режим работы в период школьных каникул:**

Занятия проводятся по расписанию в форме групповых занятий, участия в играх, конкурсах технической направленности.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**к дополнительной общеразвивающей программе**  
**«Цифровая судостроительная верфь»**

---



**Цель программы:****Цель программы:**

Создать условия для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с судостроением

**Задачи программы:***Образовательные*

- Использовать современные разработки по судостроению в области образования.
- Познакомить учащихся с комплексом базовых технологий.
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
- Решение учащимися ряда задач

*Развивающие*

- Развить у школьников инженерное мышление, навыков конструирования.
- Развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность
- Развить креативное мышление и пространственное воображение учащихся
- Организовать участие в играх, конкурсах и состязаниях

*Воспитательные*

- Сформировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.
- Сформировать навыки проектного мышления, работы в команде

**ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ:***Личностные:*

- применять навыки общения в команде; • проявлять интерес к робототехнике.

*Метапредметные:*

- знать основы теории корабля;
- знать основные сведения о морских роботах.

*Предметные:*

- знать принципы проектирования электронных плат;
- знать принципы программирования простейших роботов;
- знать основы операционных систем;
- знать особенности программирования систем на Linux;
- знать основы языка Python;
- уметь подключаться к одноплатным компьютерам на Linux;
- уметь запускать программы под управлением ROS;
- уметь модифицировать программы на языке Python;
- уметь программировать основные функции роботов-Arduino;
- уметь паять простейшие элементы электронных схем;
- уметь программировать алгоритм движения по линии;
- владеть навыками пайки;
- владеть навыками сборки простейших роботов;
- владеть навыками сборки и управления ТНПА «Трионикс»;
- владеть навыками сборки и программирования АНПА «Гуппи».

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 291  
Красносельского района Санкт-Петербурга  
(ГБОУ СОШ № 291 Санкт-Петербурга)

ПРИНЯТО  
ПЕДАГОГИЧЕСКИМ СОВЕТОМ  
ГБОУ СОШ №291  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА  
РЕШЕНИЕ ОТ 29.08.2023  
ПРОТОКОЛ № 7

УТВЕРЖДЕНО  
ПРИКАЗОМ № 576-08 ОТ 29.08.23  
ДИРЕКТОР ГБОУ СОШ №291  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА  
О.В. МАРФИН



КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
1 года обучения

Программа: « ЦИФРОВАЯ СУДОСТРОИТЕЛЬНАЯ ВЕРФЬ »

Группа: №1

Педагог дополнительного образования: Баскаков Сергей Алексеевич

| №   | Дата  | Тема  | Количество часов |          |       |
|-----|-------|---|------------------|----------|-------|
|     |       |   | Теория           | Практика | Всего |
| 1.  | 05.09 | Введение в морскую робототехнику                              | 2                | 0        | 2     |
| 2.  | 07.09 | Знакомство с морскими роботами                                | 2                | 0        | 2     |
| 3.  | 12.09 | Введение в программирование роботов.<br>Платформа Arduino     | 1                | 1        | 2     |
| 4.  | 14.09 | Введение в электронику роботов                                | 0                | 2        | 2     |
| 5.  | 19.09 | Сборка подвижного робота на платформе Arduino                 | 0                | 2        | 2     |
| 6.  | 21.09 | Сборка подвижного робота на платформе Arduino                 | 0                | 2        | 2     |
| 7.  | 26.09 | Сборка подвижного робота на платформе Arduino                 | 0                | 2        | 2     |
| 8.  | 28.09 | Сборка подвижного робота на платформе Arduino                 | 0                | 2        | 2     |
| 9.  | 03.10 | Основные управляющие конструкции языка Си                     | 1                | 1        | 2     |
| 10. | 05.10 | Создание и отладка «жесткой» программы для управления роботом | 1                | 1        | 2     |
| 11. | 10.10 | Обратная связь в подводной робототехнике. ПИД-регулятор       | 0                | 2        | 2     |
| 12. | 12.10 | Сборка и отладка робота для движения по линии                 | 1                | 1        | 2     |
| 13. | 17.10 | Введение в конструирование. Задачи и инструменты              | 0                | 2        | 2     |

|     |       |   |   |   |   |
|-----|-------|---|---|---|---|
|     |       | конструктора подводной робототехники  |   |   |   |
| 14. | 19.10 | 3d-печать   | 1 | 1 | 2 |
| 15. | 24.10 | Проектирование детали робота в САПР и печать его на 3d-принтере                   | 0 | 2 | 2 |
| 16. | 26.10 | Проектирование детали робота в САПР и печать его на 3d-принтере                   | 0 | 2 | 2 |
| 17. | 02.11 | Проектирование детали робота в САПР и печать его на 3d-принтере                   | 0 | 2 | 2 |
| 18. | 07.11 | Проектирование детали робота в САПР и печать его на 3d-принтере                   | 0 | 2 | 2 |
| 19. | 09.11 | Проектирование детали робота в САПР и печать его на 3d-принтере                   | 0 | 2 | 2 |
| 20. | 14.11 | Введение в теорию корабля   | 1 | 1 | 2 |
| 21. | 16.11 | Введение в теорию корабля   | 1 | 1 | 2 |
| 22. | 21.11 | Теория корабля  | 0 | 2 | 2 |
| 23. | 23.11 | Теория корабля  | 0 | 2 | 2 |
| 24. | 28.11 | Теория корабля  | 0 | 2 | 2 |
| 25. | 30.11 | Теория корабля  | 0 | 2 | 2 |
| 26. | 05.12 | Разработка электронной платы для робота   | 1 | 1 | 2 |
| 27. | 07.12 | Разработка электронной платы для робота   | 1 | 1 | 2 |
| 28. | 12.12 | Пайка: контактная, термовоздушная, в печи. Очистка плат и их проверка после пайки | 0 | 2 | 2 |
| 29. | 14.12 | Пайка: контактная, термовоздушная, в печи. Очистка плат и их проверка после пайки | 0 | 2 | 2 |
| 30. | 19.12 | Пайка: контактная, термовоздушная, в печи. Очистка плат и их проверка после пайки | 0 | 2 | 2 |
| 31. | 21.12 | Пайка: контактная, термовоздушная, в печи. Очистка плат и их проверка после пайки | 0 | 2 | 2 |
| 32. | 26.12 | Пайка: контактная,  | 0 | 2 | 2 |

|     |       |  |   |   |   |
|-----|-------|--|---|---|---|
|     |       | термовоздушная, в печи.<br>Очистка плат и их проверка<br>после пайки                       |   |   |   |
| 33. | 28.12 | Пайка: контактная,<br>термовоздушная, в печи.<br>Очистка плат и их проверка<br>после пайки | 0 | 2 | 2 |
| 34. | 09.01 | Операционные системы   | 1 | 1 | 2 |
| 35. | 11.01 | Операционные системы   | 1 | 1 | 2 |
| 36. | 16.01 | Основы языка Python  | 0 | 2 | 2 |
| 37. | 18.01 | Основы языка Python  | 0 | 2 | 2 |
| 38. | 23.01 | Основы языка Python  | 0 | 2 | 2 |
| 39. | 25.01 | Основы языка Python  | 0 | 2 | 2 |
| 40. | 30.01 | Системы связи с роботами   | 1 | 1 | 2 |
| 41. | 01.02 | Системы связи с роботами   | 1 | 1 | 2 |
| 42. | 06.02 | Сборка робота на платформе<br>Linux  | 0 | 2 | 2 |
| 43. | 08.02 | Сборка робота на платформе<br>Linux  | 0 | 2 | 2 |
| 44. | 13.02 | Управление роботом по<br>беспроводной связи  | 1 | 1 | 2 |
| 45. | 15.02 | Управление роботом по<br>беспроводной связи  | 1 | 1 | 2 |
| 46. | 20.02 | Программирование задач<br>робота в ROS   | 0 | 2 | 2 |
| 47. | 22.02 | Программирование задач<br>робота в ROS   | 0 | 2 | 2 |
| 48. | 27.02 | Программирование задач<br>робота в ROS   | 0 | 2 | 2 |
| 49. | 29.02 | Программирование задач<br>робота в ROS   | 0 | 2 | 2 |
| 50. | 05.03 | Сборка телеуправляемого<br>подводного робота   | 1 | 1 | 2 |
| 51. | 07.03 | Сборка телеуправляемого<br>подводного робота   | 1 | 1 | 2 |
| 52. | 12.03 | Сборка телеуправляемого<br>подводного робота   | 1 | 1 | 2 |
| 53. | 14.03 | Сборка телеуправляемого<br>подводного робота   | 1 | 1 | 2 |
| 54. | 19.03 | Подготовка программы<br>удержания глубины для ТНПА   | 0 | 2 | 2 |
| 55. | 21.03 | Подготовка программы<br>удержания глубины для ТНПА   | 0 | 2 | 2 |

|     |       |   |           |            |            |
|-----|-------|---|-----------|------------|------------|
| 56. | 26.03 | Подготовка программы удержания глубины для ТНПА                     | 0         | 2          | 2          |
| 57. | 28.03 | Подготовка программы удержания глубины для ТНПА                     | 0         | 2          | 2          |
| 58. | 02.04 | Сборка автономного подводного робота                                | 1         | 1          | 2          |
| 59. | 04.04 | Сборка автономного подводного робота                                | 1         | 1          | 2          |
| 60. | 09.04 | Сборка автономного подводного робота                                | 1         | 1          | 2          |
| 61. | 11.04 | Сборка автономного подводного робота                                | 1         | 1          | 2          |
| 62. | 16.04 | Подготовка программы выполнения простейших миссий подводным роботом | 0         | 2          | 2          |
| 63. | 18.04 | Подготовка программы выполнения простейших миссий подводным роботом | 0         | 2          | 2          |
| 64. | 23.04 | Подготовка программы выполнения простейших миссий подводным роботом | 0         | 2          | 2          |
| 65. | 25.04 | Подготовка программы выполнения простейших миссий подводным роботом | 0         | 2          | 2          |
| 66. | 02.05 | Подготовка программы выполнения простейших миссий подводным роботом | 0         | 2          | 2          |
| 67. | 07.05 | Подготовка программы выполнения простейших миссий подводным роботом | 0         | 2          | 2          |
| 68. | 14.05 | Подготовка программы выполнения простейших миссий подводным роботом | 0         | 2          | 2          |
| 69. | 16.05 | Дальнейшие шаги в робототехнике                                     | 1         | 1          | 2          |
| 70. | 21.05 | Дальнейшие шаги в робототехнике                                     | 1         | 1          | 2          |
| 71. | 23.05 | Дальнейшие шаги в робототехнике                                     | 1         | 1          | 2          |
| 72. | 28.05 | Дальнейшие шаги в робототехнике                                     | 1         | 1          | 2          |
|     |       | <b>Итого</b>  | <b>33</b> | <b>111</b> | <b>144</b> |

## ПЛАН РАБОТЫ С РОДИТЕЛЯМИ

| № п/п | Название мероприятия   | Номер группы | Сроки    | Место проведения             |
|-------|--|--------------|----------|------------------------------|
| 1.    | Родительское собрание<br>Тема: «О задачах кружка в новом учебном году, планирование совместной работы. Выбор родительского комитета» | №1           | сентябрь | ГБОУ СОШ №291<br>каб. № 304  |
| 2.    | Родительское собрание по итогам года   | № 1          | май      | ГБОУ СОШ №291<br>каб. № 304  |
| 3.    | Награждение лучших кружковцев  | № 1          | май      | ГБОУ СОШ № 291<br>каб. № 304 |

### ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

#### **Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы**

##### Методы организации учебного процесса

Словесные методы (беседа, анализ) являются необходимой составляющей учебного процесса. В начале занятия происходит постановка задачи, которая производится, как правило самими детьми, в сократической беседе. В процессе – анализ полученных результатов и принятие решений о более эффективных методах и усовершенствованиях конструкции, алгоритма, а, может, и самой постановки задачи. Однако наиболее эффективными для ребенка, несомненно, являются наглядные и практические методы, в которых учитель не просто демонстрирует процесс или явление, но и помогает учащемуся самостоятельно воспроизвести его.

##### Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

###### **Образовательные**

Результатом занятий робототехникой будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это конструкция или алгоритм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных учащимися. Основной способ итоговой проверки – регулярные зачеты с известным набором пройденных тем. Сдача зачета является обязательной, и последующая пересдача ведется «до победного конца».

###### **Развивающие**

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах. Наиболее ярко результат проявляется при создании и защите самостоятельного творческого проекта.

###### **Воспитательные**

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

### Формы подведения итогов реализации ДОП

- В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем).
- По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
- Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.
- Балтийский научно-инженерный конкурс проводится зимой и собирает разработки учащихся в самых разных областях науки и техники. Это конкурс доступен для ребят, серьезно занимающихся робототехникой.

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

- Среда ПиктоМир
- Среда КуМир
- Интегрированная среда разработки Arduino
- Платы ардуино
- Набор датчиков и исполнительных механизмов

### Информационные источники

#### Нормативная база

1. Федеральный закон №273-ФЗ (ст.15, ст.16, ст.20; ст.75) Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
2. СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей" (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. №41), изменения от 1 марта 2017 года.

#### Для педагога

1. Робототехника для детей и родителей 2. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».

#### Для детей и родителей

1. Робототехника для детей и родителей 3. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.
5. См., например, R. Murray, Ed. (2002) Control in an information rich world: report of the panel on future directions in control, dynamics, and systems [Online], <http://www.cds.caltech.edu/~murray/cdspanel/report/cdspanel-15aug02.pdf>, а также сайт Европейского института встроенных систем <http://www.eeci-institute.eu/>
6. С 2013 г. рекомендуется к использованию: Робототехника для детей и родителей, 3-е издание. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.

#### Интернет источники

1. <https://www.niisi.ru/kumir/dl.htm>
2. <https://all-arduino.ru/category/uroki/>