

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя школа №368 с углублённым изучением английского языка  
Фрунзенского района Санкт-Петербурга**

ПРИНЯТА  
Педагогическим советом  
ГБОУ средней школы №368  
Протокол № 9  
от 25.06.2025 года



УТВЕРЖДЕНА  
Директор школы №368  
*С.Н. Соколова*  
С.Н. Соколова  
Приказ № 147-од  
от 27.06.2025 года

Рабочая программа 1 года обучения  
к дополнительной общеразвивающей программе технической  
направленности  
**«Морская робототехника и судомоделизм»**  
Возраст обучающихся 15 - 17 лет

Педагог: Дрягин Г.В.

Санкт-Петербург

2025

**Цель программы:**

Формирование у обучающихся представления об основных аспектах разработки морской робототехники. Формирование умение проектирования, программирования и сборки корабля.

**Возраст обучающихся:** 15-17 лет

**Задачи:***Обучающие:*

- Сформировать у учащихся знания о судомоделизме и судостроительстве, основных эпизодах ее развития, о влиянии развития научно-технической сферы на жизнь человека и общества.
- Представление первичных сведений о программировании робототехнических устройств;
- Формирование практических навыков программирования робототехнических устройств;
- Представление первичных сведений о разработке электроники робототехнических устройств;
- Формирование практических навыков по разработке электроники робототехнических устройств;
- Представление первичных сведений о теории корабля;
- Представление первичных сведений о конструировании робототехнических устройств;
- Формирование практических навыков 3d-печати;
- привитие навыков и умений работы с различными материалами и инструментами;
- формирование технологической подготовки, научно-технического мировоззрения, умения пользоваться технической литературой.

*Развивающие:*

- развитие элементов творческого мышления и конструкторских способностей, фантазии, изобретательности, потребности детей в творческой деятельности;
- развитие познавательной активности и способности к самообразованию;
- формирование опыта проектной, конструкторской, технологической и спортивной деятельности.

*Воспитательные:*

- Воспитывать волевые и гражданско-патриотические качества и ориентировать учащихся на осознанный выбор профессии.
- воспитание ценных личностных качеств: трудолюбия, ответственности, личной дисциплины, аккуратности, культуры поведения и общения;

**Планируемые результаты****К концу 1 года обучения занимающиеся:***Будут знать:*

- основы теории корабля

- принципы проектирования электронных плат
- основные сведения о морских роботах
- принципы программирования простейших роботов

Будут уметь:

- программировать основные функции роботов-Arduino
- паять простейшие элементы электронных схем:
- программировать алгоритм движения по линии:

Овладеют

- навыками пайки:
- навыками сборки простейших роботов:

### Календарно-тематическое планирование 1 года обучения

| №<br>п/п | Тема                                                                                  | Количество часов |          |        | Даты занятий       |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|--------|--------------------|
|          |                                                                                       | Всего            | практика | теория |                    |
| 1        | Введение в морскую робототехнику                                                      | 1                |          | 1      | 1 неделя сентября  |
| 2        | Знакомство с морскими роботами СПбГМУ                                                 | 1                |          | 1      | 2 неделя сентября  |
| 3        | Введение в программирование роботов. Платформа Arduino                                | 1                |          | 1      | 3 неделя сентября  |
| 4        | Введение в электронику роботов                                                        | 1                |          | 1      | 4 неделя сентября  |
| 5        | Сборка подвижного робота на платформе Arduino                                         | 4                | 3        | 1      | 1-4 неделя октября |
| 6        | Основные управляющие конструкции языка Си                                             | 1                |          | 1      | 2 неделя ноября    |
| 7        | Создание и отладка «жесткой» программы для управления роботом                         | 1                | 1        |        | 3 неделя ноября    |
| 8        | Обратная связь в подводной робототехнике. ПИД-регулятор                               | 1                | 1        |        | 4 неделя ноября    |
| 9        | Сборка и отладка робота для движения по линии                                         | 1                | 1        |        | 1 неделя декабря   |
| 10       | Введение в конструирование. Задачи и инструменты конструктора подводной робототехники | 1                |          | 1      | 2 неделя декабря   |
| 11       | 3d-печать                                                                             | 3                | 2        | 1      | 3 неделя декабря   |
| 12       | Проектирование детали робота в                                                        | 6                | 5        | 1      | 4 неделя декабря   |

|    |                                                                                   |    |    |    |                                         |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|-----------------------------------------|
|    | САПР и печать его на 3d-принтере                                                  |    |    |    | 2-4 неделя января<br>1-2 неделя февраля |
| 13 | Введение в теорию корабля                                                         | 2  |    | 2  | 3 неделя февраля                        |
| 14 | Теория корабля                                                                    | 4  | 3  | 1  | 4 неделя февраля<br>1-3 неделя марта    |
| 15 | Разработка электронной платы для робота                                           | 2  | 2  |    | 1-2 неделя апреля                       |
| 16 | Пайка: контактная, термовоздушная, в печи. Очистка плат и их проверка после пайки | 6  | 5  | 1  | 3-4 неделя апреля<br>1-4 неделя мая     |
|    | Всего                                                                             | 36 | 23 | 13 |                                         |

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ**

### **1. Введение в морскую робототехнику**

#### **Теория:**

Понятие о задачах морской робототехники.

Понятие о видах морских роботов: надводных, подводных телеуправляемых, подводных автономных.

### **2. Знакомство с морскими роботами СПбГМТУ**

#### **Теория:**

### **3. Введение в программирование роботов. Платформа Arduino**

#### **Теория:**

Робот «Аквариус»

Робот «Акара»

Робот «Вариола»

Робот «Гуппи»

Робот «Трионикс»

### **4. Введение в электронику роботов**

#### **Теория:**

Основные электронные элементы подводных роботов.

Двигатели

Видеокамеры

Бортовые вычислители

Системы питания

Сенсорные системы

### **5. Сборка подвижного робота на платформе Arduino**

**Практика:**

Сборка мобильного робота из набора «Амперка» согласно его инструкции.

**6. Основные управляющие конструкции языка Си****Теория:**

Рассказ об основных конструкциях языка:

- переменные
- функции
- операторы
- операторы ветвления
- циклы

**7. Создание и отладка «жесткой» программы для управления роботом****Практика:**

Написание программы движения робота вперёд.

Написание программы движения робота по квадрату

**8. Обратная связь в подводной робототехнике. ПИД-регулятор****Теория:**

Объяснение роли обратной связи в природе и технике.

ПИД-регулятор на примере простейших устройств:

- терморегулятор
- круиз-контроль

**9. Сборка и отладка робота для движения по линии****Практика:**

- доработка мобильного робота до возможности движения по линии
- отладка программы движения по линии

**10. Введение в конструирование. Задачи и инструменты конструктора подводной робототехники****Теория:**

Задачи конструктора-робототехника: проектирование корпусов, лёгких и прочных, вспомогательных элементов.

Открытые инструменты 3d-проектирования

**11. 3d-печать****Теория:**

Роль и место 3d-печати в современном мире. Печать пластиком, металлом, фотополимером.

Виды 3d-принтеров.

**12. Проектирование детали робота в САПР и печать его на 3d-принтере**

**Практика:**

Разработка простой детали робота в открытом САПР.

Печать разработанной детали.

**13. Введение в теорию корабля****Теория:**

Основные сведения о теории корабля:

- почему корабль не тонет
- что такое качка, виды качки
- опасность качки
- влияние различного размещения и различных типов грузов на качку

**14. Теория корабля****Практика:**

Экспериментальное исследование параметров корабля на макете отсека судна

- зависимость качки от метацентрической высоты
- зависимость качки от вида груза
- динамическая и статическая качка

**15. Разработка электронной платы для робота****Теория:**

Этапы разработки электронной платы.

Пример работы в открытых средствах проектирования электронных плат.

**16. Пайка: контактная, термовоздушная, в печи. Очистка плат и их проверка после пайки****Практика в СПбГМТУ:**

Практика пайки:

- паяльником проводников и выводных элементов
- термовоздушная для планарных компонентов
- пайка нескольких компонентов в печи
- очистка плат после пайки в ультразвуковой ванне