

**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

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Морская робототехника и судомоделизм»**

Возраст обучающихся 15-17 лет
Срок освоения: 2 года

Разработчик:
Дрягин Георгий Владимирович,
педагог дополнительного образования

**Санкт-Петербург
2025
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Морская робототехника и судомоделизм» относится к технической направленности.

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 приобретённых в школе 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.

Направленность дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Морская робототехника и судомоделизм» техническая.

Уровень усвоения знаний: общекультурный

Актуальность программы. Потребность государства в специалистах в области судостроения, 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.

Отличительная особенность программы

Программа разработана для обучения учащихся основам робототехники и теории корабля. На занятиях дети получают знания инженерной грамотности, расширяют свой круг интересов и получают необходимые навыки судомоделирования.

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

Задачи программы:

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 конструировании робототехнических устройств;
- Формирование практических навыков 3d-печати;
- Представление первичных сведений о теории корабля;

Развивающие:

- Развитие конструкторских навыков
- Развитие умения творчески подходить к решению задачи
- Развитие логического мышления

Воспитательные:

- Воспитывать волевые и гражданско-патриотические качества и ориентировать учащихся на осознанный выбор профессии.

Условия реализации программы

Данная программа предназначена для старшего школьного возраста 15-17 лет и рассчитана на 2 года обучения, 68 часов.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 1 часу

Срок реализации: программа рассчитана на 2 года обучения.

Продолжительность обучения: 1 год-36 часов, 2 год-36 часов. Общая продолжительность обучения-72 часа.

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;

К концу 2 года обучения занимающиеся:

Будут знать:

- основы операционных систем
- особенности программирования систем на Linux
- основы языка Python

Будут уметь:

- подключаться к одноплатным компьютерам на Linux;
- запускать программы под управлением ROS;
- модифицировать программы на языке Python.

Овладеют:

- навыками сборки и управления ТНПА «Трионикс»;
- навыками сборки и программирования АНПА «Гуппи»;

Универсальными компетенциями учащихся являются:

- умения активно включаться в коллективную деятельность, взаимодействовать со сверстниками в достижении общих целей.
- доносить информацию в доступной, эмоционально-яркой форме в процессе общения и взаимодействия со сверстниками и взрослыми людьми.
- организовывать свою деятельность.
- формирование навыков работы в команде у обучающихся.

Личностные:

- формирование устойчивого интереса, мотивации к занятиям «морская робототехника и судомоделизм»;
- воспитание морально-этических и волевых качеств;

- дисциплинированность, трудолюбие, упорство в достижении поставленных целей;
- умение управлять своими эмоциями в различных ситуациях;
- умение оказывать помощь своим сверстникам.

Метапредметные:

- определять наиболее эффективные способы достижения результата;
- умение находить ошибки при выполнении заданий и уметь их исправлять;
- уметь организовать самостоятельные занятия, а также, с группой товарищей;

Предметные:

- знать о теории робота и судомоделирования
- выполнять упражнения по сборке робота и программированию
- владеть образным представлением при моделировании

Организационно-педагогические условия реализации программы

Язык реализации программы – государственный язык Российской Федерации - русский

Форма обучения – очная

Особенности реализации программы

Программа реализуется совместно с Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет».

Особенности организации образовательного процесса

В процессе освоения программы предполагаются экскурсии в Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет» и работа в лабораториях университета.

Способы определения результативности

Виды контроля:

- начальный контроль (сентябрь);
- текущий контроль (в течение всего учебного года);
- промежуточный контроль (январь);
- итоговый контроль (май).

Критерии контроля:

- тестирование;
- педагогическое наблюдение;
- педагогический опрос.

Форма фиксации результатов:

Классный (электронный) журнал; грамоты, дипломы.

Формы аттестации

Диагностика результатов проводится в виде тестов и контрольных упражнений.

Контрольные тесты и упражнения проводятся в течение всего учебно-тренировочного годового цикла 3 раза в год.

В конце учебного года (в мае месяце) все учащиеся сдают зачет.

Способом проверки результата обучения являются повседневное систематическое наблюдение за учащимися и собеседование. Это позволяет определить степень самостоятельности учащихся и их интереса к занятиям, уровень культуры и мастерства. Используются методы анкетирования, опроса, тестирования, анализа полученных данных. Программа предусматривает промежуточное и итоговое тестирование учащихся.

В начале года проводится входное тестирование.

Итоговое тестирование проводится в конце года.

Итоговый контроль проводится с целью определения степени достижения результатов обучения и получения сведений для совершенствования программы и методов обучения.

Материально-техническое оснащение

1. Системный блок, монитор, клавиатура, мышь Бештау,
2. Стол рабочий второй тип (под монитору)
3. Ноутбуки
4. Базовый набор для моделирования и программирования мобильного робота "с нуля"
5. Базовые робототехнические наборы
6. Комплекс "Морская робототехника и судомоделизм":
 - Конструктор «Автономный подводный робот»
 - Конструктор «Телеуправляемый подводный робот»
 - Набор для изучения платформы Arduino
 - Набор для изучения операционной системы Linux
 - Цифровой осциллограф АКИП-4122/2V
 - Паяльная станция
 - Набор для пайки
 - Лабораторный источник питания ELEMTNT305D
 - Макет отсека судна
 - Набор слесарных инструментов (кейс)
 - Мультиметр UNI-T UT33D+13-0058
 - Оловоотсос
 - Держатель третья рука с лупой REXANT
 - Ванна для промывки плат VGT-1000
 - Макетная плата ProsKit BX-4123 0195973
7. Интерактивная панель KlonA
8. Система хранения (модулей)
 - 10 маленьких контейнеров
 - 8 больших контейнеров
9. 3D принтер FlyingBear
10. 3D принтер Elegoo

11. 3D принтер Creality
12. Технологический стенд «Трехмерное моделирование и макетирование»
13. Испытательный бассейн
14. Специализированные столы (морская робототехника)

УЧЕБНЫЙ ПЛАН 1 ГОД ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	практика	теория	
1	Введение в морскую робототехнику	1		1	лекция
2	Знакомство с морскими роботами СПбГМТУ	1		1	практика
3	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino	1		1	лекция
4	Введение в электронику роботов	1		1	лекция
5	Сборка подвижного робота на платформе Arduino	4	3	1	практика
6	Основные управляющие конструкции языка Си	1		1	лекция
7	Создание и отладка «жесткой» программы для управления роботом	1	1		практика
8	Обратная связь в подводной робототехнике. ПИД-регулятор	1		1	лекция
9	Сборка и отладка робота для движения по линии	1		1	практика
10	Введение в конструирование. Задачи и инструменты конструктора подводной робототехники	1	1	1	лекция
11	3d-печать	1	0,5	0,5	Практика на 3D принтере
12	Проектирование детали робота в программном обеспечении САПР Компас 3d и печать его на 3d-принтере	6	6		Практика В программе Компас 3d и печать на 3d принтере
13	Введение в теорию корабля	2		2	лекция
14	Теория корабля	6	2	4	Лекция и практика
15	Разработка электронной платы для робота	2	2		практика
16	Пайка: контактная, термовоздушная, в печи. Очистка плат и их проверка	6	6		Теория Практика в СПбГМТУ

	после пайки				
--	-------------	--	--	--	--

УЧЕБНЫЙ ПЛАН 2 ГОД ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	практика	теория	
1	Операционные системы	2		1	лекция
2	Основы языка Python	4	3	1	практика
3	Системы связи с роботами	2		2	лекция
4	Сборка робота на платформе Linux	2	2		практика
5	Управление роботом по беспроводной связи	4	4		практика
6	Программирование задач робота в ROS	4	3	1	Лекция и практика
7	Сборка телеуправляемого подводного робота	4	4		практика
8	Подготовка программы удержания глубины для ТНПА	4	3	1	Лекция и практика
9	Сборка автономного подводного робота	4	4		практика
10	Подготовка программы выполнения простейших миссий подводным роботом	4	4		практика
11	Дальнейшие шаги в робототехнике	2	2		практика

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА 1 ГОД ОБУЧЕНИЯ

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

№ 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 СПбГМТУ	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 САПР и печать его на 3d-принтере	6	5	1	4 неделя декабря 2-4 неделя января 1-2 неделя февраля
13	Введение в теорию корабля	2		2	3 неделя февраля
14	Теория корабля	4	3	1	4 неделя февраля 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 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

Рабочая программа 2 год обучения

Цель программы:

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

Возраст обучающихся: 16-18 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;

К концу 2 года обучения занимающиеся:

Будут знать:

- основы операционных систем
- особенности программирования систем на Linux
- основы языка Python

Будут уметь:

- подключаться к одноплатным компьютерам на Linux;
- запускать программы под управлением ROS;
- модифицировать программы на языке Python.

Овладеют:

- навыками сборки и управления ТНПА «Трионикс»:
- навыками сборки и программирования АНПА «Гуппи»:

Календарно-тематическое планирование 2 года обучения

№ п/п	Тема	Количество часов			Даты занятий
		Всего	прак тика	теория	
1	Операционные системы	2	1	1	1-2 неделя сентября
2	Основы языка Python	4	3	1	3-4 неделя сентября 1-2 неделя октября
3	Системы связи с роботами	2		1	3-4 неделя октября
4	Сборка робота на платформе Linux	2		1	2-3 неделя ноября
5	Управление роботом по беспроводной связи	2	2		4 неделя ноября 1 неделя декабря
6	Программирование задач робота в ROS	4	3	1	2-4 неделя декабря 2 неделя января
7	Сборка телеуправляемого подводного робота	6	6		3-4 неделя января 1-2 неделя февраля
8	Подготовка программы удержания глубины для ТНПА	4	3	1	3-4 неделя февраля 1-2 неделя марта
9	Сборка автономного подводного робота	6	6		3-4 неделя марта 1-2 неделя апреля
10	Подготовка программы выполнения простейших миссий подводным роботом	4	3	1	3-4 неделя апреля 1-2 неделя мая
11	Дальнейшие шаги в робототехнике	2	1	1	3-4 неделя мая
	Всего	36	27	9	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 2 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

1. Операционные системы

Теория:

О необходимости операционных систем.

Распространённые операционные системы: Windows, MacOS, Android, Linux

Операционные системы для роботов.

Особенности ОС Linux

2. Основы языка Python

Практика:

Рассказ об основных конструкциях языка:

- переменные
- функции
- операторы
- операторы ветвления
- циклы

3. Системы связи с роботами

Теория:

Виды связи с роботами: беспроводная, проводная, сеансовая.

Особенности подводной связи.

Пример беспроводного соединения с роботом

4. Сборка робота на платформе Linux

Практика:

Досборка мобильного робота «Амперка» под управление платы Linux.

Запуск системы телеуправления по беспроводной связи.

5. Управление роботом по беспроводной связи

Практика:

Загрузка программы по беспроводной связи.

Особенности системы SSH

Изменение программы робота

6. Программирование задач робота в ROS

Практика:

Практика работы с системой catkin

Инструменты ros:

rostopic, roseth, roslaunch, roscore

7. Сборка телеуправляемого подводного робота

Практика:

Сборка аппарата «Трионикс» по инструкции.

Проверка собранной системы, тестирование согласно инструкции

8. Подготовка программы удержания глубины для ТНПА

Практика:

Редактирование программы ТНПА.

Настройка ПИД-регулятора

Практическое исследование ПИД-регулятора глубины

9. Сборка автономного подводного робота

Практика:

Сборка аппарата «Гуппи» по инструкции

Проверка работы робота на столе

10. Подготовка программы выполнения простейших миссий подводным роботом

Практика:

Редактирование программы аппарата для выполнения простейших переходов (погружение-движение-всплытие).

Редактирование программы обнаружения маркера и следования за ним.

11. Дальнейшие шаги в робототехнике

Теория:

Рассказ о современном состоянии морской робототехники.

Описание возможных путей развития компетенций учащихся для становления в профессии инженера-робототехника.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебно-методический комплекс

Учебно-методический компонент для педагога и обучающихся

- использование средств ИКТ на занятиях (презентации, видеофильмы, обучающие
- игры, обучающие компьютерные программы, компьютеры, интерактивная доска, проектор);
- использование дидактического материала (карточки задания, схемы, таблицы, инструкции, практические задания);
- учебники, учебные пособия, журналы, книги;
- тематические подборки теоретического материала, игр, практических заданий;
- Ресурсы сети Internet.

Для учителя:

1. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя. / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2010. – 223 с. – (Стандарты второго поколения).
2. Педагогический STEM-парк МГПУ / Д.Б. Абушкин // Информатика и образование. ИНФО. - 2017. - № 10. - С. 8-10.
3. Задания областного открытого сказочного турнира по робототехнике / Д.М. Бельков, М.Е. Козловских, И.Н. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. - № 3. - С. 32-39.
4. Робототехника в школе: методика, программы, проекты / В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина. - М. : Лаб. знаний, 2017. - 109 с. : ил., табл. - (Шпаргалка для учителя). - Библиогр.: с. 107. - ISBN 978-5-00101-035-7.

Для учащихся:

1. Основы робототехники : учеб. пособие для студентов вузов... / А.А. Иванов. - М. : Форум, 2012. - 222 с. : ил., схем., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 220. - Сер. указ. на обороте тит. л. - ISBN 978-5-91134- 575-4.
2. Робототехника / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин // Информатика. - 2015. - № 11. - С. 4-11.
3. Курс на Stepik “Программирование на Python” [электронный ресурс] URL: <https://stepik.org/course/67/syllabus> Дата обращения: 01.11.2024
4. Курс на Stepik “Python: основы и применение” [электронный ресурс] URL:<https://stepik.org/course/512/syllabus> Дата обращения: 01.11.2024
5. Бейктал, Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги / Дж. Бейктал. - М.: Лаборатория знаний, 2016. - 320 с.

Формы проведения промежуточных аттестаций, итогового контроля Критерии оценки уровня освоения материала программы

В результате освоения программы дополнительного образования «Морская робототехника и судомоделизм» обучающийся должен обладать следующими знаниями и умениями.

должен знать/понимать:

- *основы теории корабля*
- *принципы проектирования электронных плат*
- *основные сведения о морских роботах*
- *принципы программирования простейших роботов*
- *основы операционных систем*
- *особенности программирования систем на Linux*
- *основы языка Python*

должен уметь:

- *программировать основные функции роботов-Arduino*
- *паять простейшие элементы электронных схем;*
- *программировать алгоритм движения по линии;*
- *паять схемы и компоненты;*
- *собирать простейших роботов;*
- *подключаться к одноплатным компьютерам на Linux;*
- *запускать программы под управлением ROS;*
- *модифицировать программы на языке Python.*

Учащиеся должны обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

- Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

- Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения задач и личностного развития.
- Использовать информационно-коммуникационные технологии в своей деятельности. — Работать в команде, эффективно общаться.

Виды контроля, их периодичность.

Входной – собеседование, опрос – 1 раз на вводном занятии, текущий – выполнение тестовых заданий и упражнений с оцениванием результативности – 1 раз по окончании каждого раздела, итоговое оценивание – решение по задаче из каждого раздела и ответы на теоретические вопросы.

Оценка освоения умений и знаний учебной дисциплины

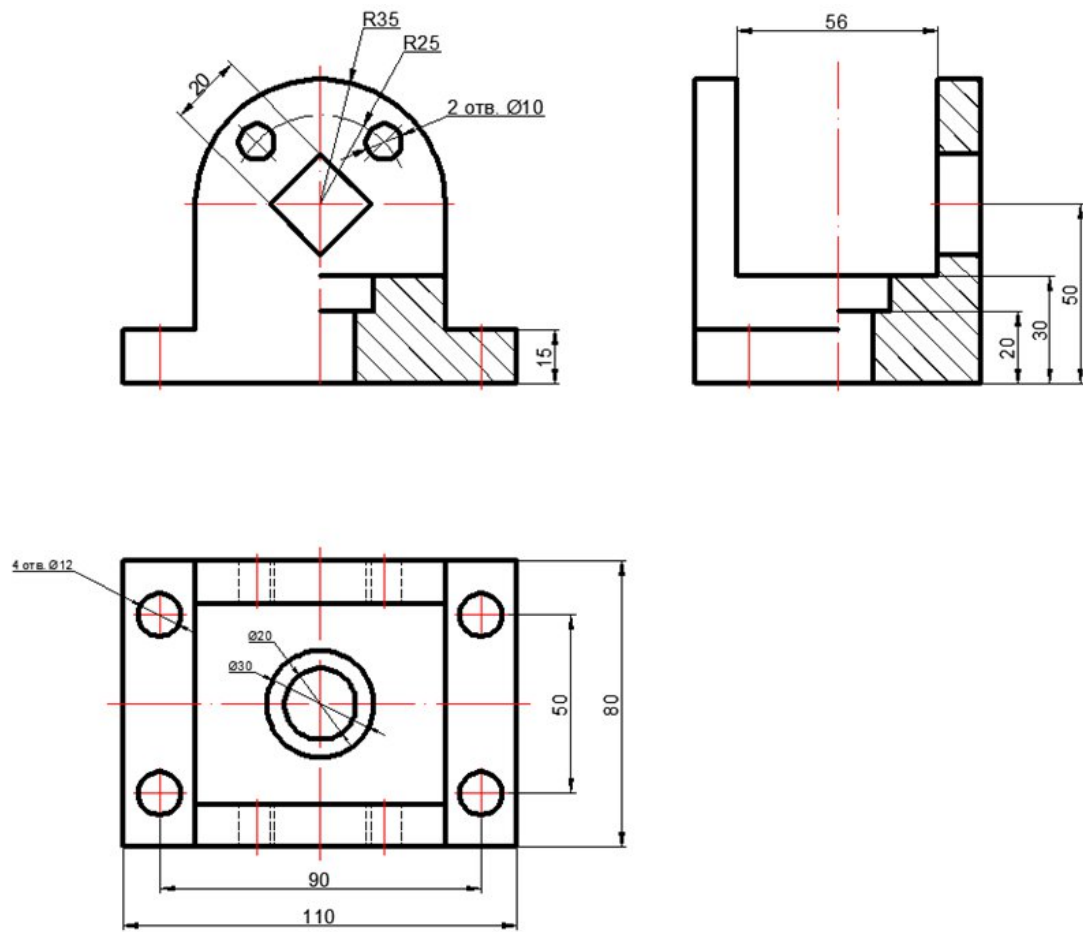
Включает в себя оценочные средства, предназначенные как для проведения промежуточной аттестации, так и для проведения текущего контроля знаний обучающихся.

Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов:

Оперативный контроль: фронтальный, индивидуальный и уплотнённый опрос, тестирование в бланковом варианте.

Рубежный контроль

1. Тема: 3d-моделирование: в программе “Компас 3d” выполнить моделирование детали по чертежу



2. Тема: пайка

1. Назовите основные виды пайки
2. Каково назначение флюса для пайки?
3. Что такое “температурный профиль” электронного компонента?

3. ROS:

1. Что такое нода с точки зрения ROS?
2. что такое publisher и subscriber?
3. Что такое topic с точки зрения ROS?

4. Консоль Linux:

1. опишите последовательность команд для того, чтобы создать папку “test”, перейти в созданную папку и создать в ней пустой файл “file”. После этого выведите в созданный файл текущую дату и время

5. Тема: теория корабля

1. Назовите основные плоскости корабля
2. Что такое метацентрическая высота?
3. От чего зависит бортовая качка?

Критерий оценок:

Процент правильных ответов	При выполнении от 0% до 50% предлагаемых заданий	При выполнении от 50% до 70% предлагаемых заданий	При выполнении от 70% до 90% предлагаемых заданий	При выполнении от 90% до 100% предлагаемых заданий
Оценка баллах	2	3	4	5

ОБОРУДОВАНИЕ

15. Системный блок, монитор, клавиатура, мышь Бештау,
16. Стол рабочий второй тип (под мониторы)
17. Ноутбуки
18. Базовый набор для моделирования и программирования мобильного робота "с нуля"
19. Базовые робототехнические наборы
20. Комплекс "Морская робототехника и судомоделизм":
 - Конструктор «Автономный подводный робот»
 - Конструктор «Телеуправляемый подводный робот»
 - Набор для изучения платформы Arduino
 - Набор для изучения операционной системы Linux
 - Цифровой осциллограф АКИП-4122/2V
 - Паяльная станция
 - Набор для пайки
 - Лабораторный источник питания ELEMENTNT305D
 - Макет отсека судна
 - Набор слесарных инструментов (кейс)
 - Мультиметр UNI-T UT33D+13-0058
 - Оловоотсос
 - Держатель третья рука с лупой REXANT
 - Ванна для промывки плат VGT-1000
 - Макетная плата ProsKit BX-4123 0195973
21. Интерактивная панель Klona

22. Система хранения (модулей)
 - 10 маленьких контейнеров
 - 8 больших контейнеров
23. Стол с подкатной тумбой
24. Кресло для учителя
25. Стулья
26. Кресло для ученика
27. Комплекс для оснащения класса "Компьютерное моделирование, проектирование, коллективная работа с инженерными данными в среде виртуальной реальности:
 - система хранения для шлемов(очки)
 - очки-шлемы виртуальной реальности
28. 3D принтер FlyingBear
29. 3D принтер Elegoo
30. 3D принтер Creality
31. Технологический стенд «Трехмерное моделирование и макетирование»
32. Испытательный бассейн
33. Специализированные столы (морская робототехника)