

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Сосновский центр образования»
Приозерского района Ленинградской области

**Рассмотрена и рекомендована
к утверждению**
Протокол педагогического совета
№ 1 от «31» августа 2021 года

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора № 401 от
«31» августа 2021 года

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Морская робототехника и судомоделизм »**

Возраст обучающихся: 14-16 лет
Срок реализации: 2 года

Составитель:
педагог дополнительного образования
Вебер Ю.А.

п. Сосново
2021

Раздел 1 Комплекс основных характеристик программы.

Пояснительная записка

Введение

Судомоделизм – один из популярных видов детского технического творчества. Занимаясь им, учащиеся закрепляют и углубляют знания по математике, физике, черчению, истории, применяют их на практике и, кроме того, получают дополнительные знания, умения и навыки по технологии изготовления действующих моделей кораблей и судов. Таким образом, судомоделизм способствует расширению политехнического кругозора учащихся. Судомоделизм воспитывает у ребят любовь к труду, целеустремленность, самостоятельность, коммуникативность, способствует формированию личности каждого подростка. Занимаясь любимым делом, учащиеся более активно приобретают новые знания, легче и раньше других определяются с выбором будущей профессии и, как правило, добиваются лучших результатов. Кроме того, судомоделизм представляет собой творческий, производительный труд, который способствует развитию интеллектуальных способностей ребенка, формированию гражданско-патриотических качеств личности. В процессе занятий у учащихся:

- вырабатывается привычка к порядку, точности, аккуратности, систематичности;
- развивается выдержка, терпение, усидчивость;
- воспитывается умение не отступать перед трудностями;
- происходит работа над собой, искоренение в себе тех или иных недостатков;
- повышается сознание ценности своей личности, что ведет к росту самоуважения.

Занятия судомоделизмом дают детям возможность совместной общественной деятельности и способствуют формированию личности, умеющей сообща работать с другими; воспитывают у ребят уважение к производительному труду и его результатам; создают гармонию между словом и делом, мыслью и деятельностью.

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Предмет робототехники - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Направленность программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Морская робототехника и судомоделизм» относится к программам технической направленности и разработана на основе

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
- Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 года № 1726-р),
- Письма Комитета общего и профессионального образования Ленинградской области «О методических рекомендациях по разработке и оформлению дополнительных общеразвивающих программ различной направленности» от 01.04.2015 г. № 19-1969\15-0-0.

- Письма Комитета общего и профессионального образования Ленинградской области «О соблюдении законодательства Российской Федерации в сфере образования при реализации дополнительных общеразвивающих программ» от 09.04. 2014 №19-1932\14-0-0

- Программы дополнительного образования для учащихся обучающихся в инженерных классах средних общеобразовательных школ г. Санкт - Петербурга

Новизна программы заключается в комплексном изучении предметов и дисциплин, не входящих ни в одно стандартное обучение общеобразовательных школ. При изготовлении моделей роботов, обучающиеся сталкиваются с решением вопросов механики и программирования, у них вырабатывается инженерный подход к решению встречающихся проблем.

Актуальность программы обеспечена развитием подводной техники и информационных технологий за прошедшие несколько десятков лет, что приводит к созданию новых технических средств, в числе которых важное место занимают автономные необитаемые подводные аппараты. Диапазон применений АНПА широк: от выполнения обзорно-поисковых операций на больших площадях вблизи морского дна до высокоточного инспектирования трубопроводов и обследования водозаполненных тоннелей. Военные ведомства проводят исследования с целью разработки АНПА для совершения длительных интеллектуальных подводных миссий, связанных с проведением разведывательных операций и обеспечением безопасности заданных объектов, выполнением противоминных операций.

Педагогическая целесообразность этой программы состоит в том, что обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным в процессе конструирования и программирования. Кроме этого обучающиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

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 созданием простейшего морского робота.

Особенности организации образовательного процесса.

Занятия проводятся со всем составом обучающимся, группа разновозрастная.

Формы обучения – по группам, индивидуально, всем составом объединения.

Основными формами образовательного процесса являются:

- практико-ориентированные учебные занятия
- лекции
- разработка и защита проекта

Адресат программы. Программа рассчитана для детей школьного возраста 14-16 лет обучающихся в инженерных классах.

Содержание программы ориентировано на добровольные разновозрастные группы детей. Наполняемость группы до 15 человек.

Объем нагрузки в неделю, режим занятий.

Дополнительная образовательная программа рассчитана на 2 года обучения. Продолжительность занятий: 1 раз в неделю по 45 минут. Количество часов год – 36 часа. Объем программы 72 часа.

Формы обучения: обучение осуществляется в очной форме, возможно применение дистанционной формы обучения. Язык преподавания русский. Форма занятий: аудиторная.

Формы организации образовательной деятельности.

На занятиях предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности: фронтальные, групповые, индивидуальные, индивидуально-групповые, практикумы; урок-консультация, урок -практическая работа, уроки с групповыми формами работы, уроки-конкурсы. Ведущей формой организации обучения является групповая. Наряду с групповой формой работы, осуществляется индивидуализация процесса обучения и применение дифференцированного подхода к учащимся, так как в связи с их индивидуальными способностями, результативность в усвоении учебного материала может быть различной. Дифференцированный подход поддерживает мотивацию к предмету и способствует творческому росту учащихся.

1.2. Цели и задачи программы.

Целью реализации программы является формирование у обучающихся представления об основных аспектах разработки морской робототехники и развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка путем организации его деятельности в сфере начального инженерно-технического конструирования и основ морской робототехники в области судомоделизма

Задачи программы:

- 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;
- формирование практических навыков изготовления стекловолоконных корпусов;
- представление первичных сведений о теории корабля.

1.3 . СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№ п.п	Тема	всего	теория	практика	Форма аттестации и контроля
1	Введение в морскую робототехнику	2	1	1	опрос
2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino	2	1	1	опрос
3	Введение в электронику роботов	5	1	4	Анализ практической деятельности
4	Основные управляющие конструкции языка Си	2	1	1	Наблюдение, опрос

5	Обратная связь в подводной робототехнике. ПИД-регулятор	2	1	1	Тест - опрос
6	Введение в конструирование. Задачи и инструменты конструктора подводной робототехники	2	1	1	Тест-опрос
7	Проектирование корпуса робота в САПР 3d-печать	9	1	8	Анализ практической деятельности
8	Введение в проектирование электронных плат и их разработка	9	1	8	Анализ практической деятельности
9	Виды и способы пайки	10	1	9	Анализ практической деятельности
10	Системы связи с роботами	5	1	4	Анализ практической деятельности
11	Введение в теорию корабля	4	2	2	опрос
12	Проектирование и изготовление корпуса надводного морского робота	15	1	14	Анализ практической деятельности
13	Дальнейшие шаги в робототехнике	5	3	2	Подведение итогов
	итого	72	16	56	

1 год обучения
Учебно-тематический план

№ п.п	Тема	всего	теория	практика	Форма аттестации и контроля
1	Введение в морскую робототехнику	1	1		опрос
2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino	1	1		опрос
3	Введение в электронику роботов	2	1	1	Анализ практической деятельности
4	Основные управляющие конструкции языка Си	1	1		Наблюдение, опрос
5	Обратная связь в подводной робототехнике. ПИД-регулятор	1	1		Тест - опрос
6	Введение в конструирование.	1	1		Тест-опрос

	Задачи и инструменты конструктора подводной робототехники				
7	Проектирование корпуса робота в САПР 3d-печать	4	1	3	Анализ практической деятельности
8	Введение в проектирование электронных плат и их разработка	5	1	4	Анализ практической деятельности
9	Виды и способы пайки	5	1	4	Анализ практической деятельности
10	Системы связи с роботами	3	1	2	Анализ практической деятельности
11	Введение в теорию корабля	2	2		опрос
12	Проектирование и изготовление корпуса надводного морского робота	8	1	7	Анализ практической деятельности
13	Дальнейшие шаги в робототехнике	2	1	1	Подведение итогов
	итого	36	14	22	

Учебно-тематический план 2 год обучения

№ п.п	Тема	всего	теория	практика	Форма аттестации и контроля
1	Введение в морскую робототехнику	1		1	опрос
2	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino	1		1	опрос
3	Введение в электронику роботов	3		3	Анализ практической деятельности
4	Основные управляющие конструкции языка Си	1		1	Наблюдение, опрос
5	Обратная связь в подводной робототехнике. ПИД-регулятор	1		1	Тест - опрос
6	Введение в конструирование. Задачи и инструменты конструктора подводной робототехники	1		1	Тест-опрос
7	Проектирование корпуса робота в САПР 3d-печать	5		5	Анализ практической

					деятельности
8	Введение в проектирование электронных плат и их разработка	4		4	Анализ практической деятельности
9	Виды и способы пайки	5		5	Анализ практической деятельности
10	Системы связи с роботами	2		2	Анализ практической деятельности
11	Введение в теорию корабля	2		2	опрос
12	Проектирование и изготовление корпуса надводного морского робота	7		7	Анализ практической деятельности
13	Дальнейшие шаги в робототехнике	3	2	1	Подведение итогов
	итого	36	2	34	

Содержание

№ п/п	Наименование темы	Вид занятия	Содержание занятия
Тема 1			
1.	Введение в морскую робототехнику	лекция	Цели и задачи морской робототехники, а также способах решения этих задач
2.	Знакомство с морскими роботами СПбГМТУ	практика	Взаимодействия с морскими роботами
Тема 2			
3.	Введение в программирование роботов. Платформа Arduino	лекция	Место программирования в робототехнике, способы и языки программирования, сведения об учебной платформе «Arduino»
Тема 3			
4.	Введение в электронику роботов	лекция	Основные типы актуаторов, сенсоров, системах связи и системах питания роботов
5.	Сборка подвижного робота на платформе Arduino	практика	Практическое закрепление знаний, полученных на предыдущих лекциях
Тема 4			
6.	Основные управляющие конструкции языка Си	лекция	Способы построения программы для простейшего робота
7.	Создание и отладка «жесткой» программы для управления роботом	практика	Практическое закрепление знаний, полученных на предыдущих лекциях
Тема 5			

8.	Обратная связь в подводной робототехнике. ПИД-регулятор	лекция	Алгоритмы регуляторов
9.	Сборка и отладка робота для движения по линии	практика	Практическое закрепление знаний, полученных на предыдущих лекциях
Тема 6			
10.	Введение в конструирование. Задачи и инструменты конструктора подводной робототехники	лекция	Задачи, решаемые конструктором робототехнических устройств, способы решения этих задач
Тема 7			
11.	3d-печать	лекция	Типы и устройства 3d-принтеров, материалы, используемые в 3d-печати
12.	Проектирование корпуса робота в САПР и печать его на 3d-принтере	практика	Работа в САПР и подготовка модели для 3d-печати
Тема 8			
13.	Введение в проектирование электронных плат	лекция	Методика проектирования и изготовления электронных плат
14.	Разработка электронной платы для робота	практика	Формирование практического навыка по разработке электронных плат
Тема 9			
15.	Пайка. Виды и способы, необходимые материалы	лекция	Способы пайки электронных плат
16.	Пайка: контактная, термовоздушная, в печи. Очистка плат и их проверка после пайки	практика	Формирование практического навыка по изготовлению и электроники для робототехнических устройств.
Тема 10			
17.	Системы связи с роботами	лекция	Сведения об основных способах связи в робототехнике
18.	Управление роботом по беспроводной связи	практика	Формирование практического навыка программирования систем связи с роботами
Тема 11			
19.	Введение в теорию корабля	лекция	Основные сведения о том, как устроено судно и основные его параметрах
20.	Теория корабля	практика	Формирование практического навыка о понятиях «стойчивость», «центр тяжести», «центр величины», «метоцентрическая высота»
Тема 12			
21.	Проектирование и изготовление корпуса надводного морского робота	практика	Формирование практического навыка по проектированию и изготовлению и изготовлению корпуса лодки из стеклопластика. Получение практического навыка испытаний

			созданного судна.
22.	Подготовка программы удержания глубины для ТНПА «Вариола»	практика	Закрепление практического навыка программирования морских роботов.
Тема 13			
23.	Дальнейшие шаги в робототехнике	лекция	Дальнейшие пути развития в подводной робототехнике
24.	Создание морских симуляторов	лекция	Навыки создания программного обеспечения в виртуальной среде
25.	Управление роботами-манипуляторами и промышленными линиями	практика	Базовые навыки программирования автоматизированных линий

1.4. Ожидаемые результаты

По окончании курса обучения учащиеся должны знать:

- основы создания морских роботов;
- основы моделирования роботов;
- элементную базу при помощи которой собирается робот;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

Уметь:

- Проектировать и собирать морских роботов;
- Создавать простейшие электросхемы.

Раздел 2

Организационно - педагогические условия реализации образовательной программы

1. Годовой календарный график

1. Продолжительность учебного года

Этапы образовательного процесса	
Начало учебного года	01 сентября
Продолжительность учебного года	36 недель
Первое полугодие	01.09-31.12 17 недель
Второе полугодие	10.01-31.05 19 недель
Продолжительность занятия	1 ч. по 45 мин.
Окончание учебного года	31 мая

Каникулы

период	
--------	--

Зимние каникулы	29.12-09.01.
Летние каникулы	01.06 -31.08

Праздничные дни

Начало / Конец	Название
23 февраля	День защитника Отечества
7- 8 марта	Международный женский день
2 мая -3 мая	День Труда
9 мая -10 мая	День Победы
4 ноября	День народного единства

Диагностика

1. Входящий контроль с целью предварительного выявления уровня в начале учебного года - **10.09 - 15.09.**
2. текущий (тематический) контроль: осуществляется в процессе усвоения учебного материала по прохождению темы
3. Итоговый контроль **17.05 по 21.05.** для проверки знаний, умений и навыков по усвоению дополнительной общеразвивающей программы

Примерное распределение количества часов в течение года в соответствии с расписанием

Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Всего
8	8	10	8	8	8	8	8	6	72

2.2 Условия реализации программы..

Материально-техническое обеспечение:

Перечень оборудования для помещений инженерных классов по программе

- Испытательный каркасный бассейн 3х2х1
- Рабочие столы, металлические
- Паяльная станция
- Антистатический коврик
- Настольный светильник,
- Осцеллограф
- Паяльная печь
- Ванна для промывки плат
- Мультиметр
- Набор слесарных инструментов
- Компьютер для учеников и преподавателя
- Робот «Гуппи»
- Модель отсека судна
- Интерактивная доска
- Маркерная доска
- Стол для запуска роботов
- Windows 10

-SolidWORKS\ 3D
 -KiSAD/ ROS
 -EduMIR

2.3. Форма аттестации

Для оценки эффективности данной программы педагог проводит мониторинг уровня знаний умений и навыков обучающихся по тест- картам. Тест - карты разрабатываются педагогом и включают в себя два раздела теоретический и практический. Первый раздел тест - карт оценивается по трем уровням высокий, средний, низкий вторая часть по баллам и визуальному оцениванию педагога. Мониторинг проводится два раза: вводный мониторинг для определения первоначального уровня знаний, умений и навыков, промежуточный мониторинг проводится с целью определения уровня полученных за первое полугодие приобретенных по программе знаний, умений и навыков, итоговый мониторинг проводится в конце учебного года для выявления уровня освоения программы. Также ведется постоянное отслеживание теоретических знаний по основным разделам тематического плана программы в форме устного опроса и наблюдения за выполнением работы

Формы

- индивидуальный и фронтальный опрос
- работа в паре, в группе
- срезовые работы (тесты)
- проектная деятельность
- анализ практической деятельности

2.4. Оценочные материалы

Механизм оценивания образовательных результатов

Оцениваемые параметры:

Уровень оценивания	Уровень теоретических знаний	Уровень практических навыков и умений. Работа с инструментами, техника безопасности	Способность изготовления моделей роботов.
Низкий	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки	Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Не может изготовить модель робота по схеме без помощи педагога. Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и программированию.

	наводящими вопросами.		
Средний	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.	Может изготовить модель робота по схемам при подсказке педагога. Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.
Высокий	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.	Четко и безопасно работает инструментами.	Способен самостоятельно изготовить модель робота по заданным схемам. Самостоятельно выполняет операции при сборке и программированию роботов.

Система отслеживания и оценивания результатов обучения детей:

-Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

-Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике.

Программой предусмотрен также мониторинг освоения результатов работы по таким показателям как развитие личных качеств обучающихся, развитие социально значимых качеств личности, уровень общего развития и уровень развития коммуникативных способностей.

2.5 Методическое обеспечение.

Методы обучения:

Методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

1. Словесные, наглядные, практические.
2. Индуктивные, дедуктивные.
3. Репродуктивные, проблемно-поисковые.
- . Стимулирование и мотивация интереса к учению.

Алгоритм проведения занятия:

1. Опрос

2. Теоретический материал
3. Практическое задание
4. Подведение итогов
5. Обратная связь с обучающимися

Педагогические условия и средства реализации программы

Формы: учебное занятие.

Типы:

- теоретические занятия - лекции;
- практические занятия;
- комбинированное занятие;
- контроль умений и навыков.

2.6. Список литературы

1. Программа дополнительного образования для учащихся обучающихся в инженерных классах средних общеобразовательных школ г. Санкт – Петербурга ФГБОУВО «Санкт Петербургский государственный морской технический университет» 2021 г.

Список литературы для педагога

1. Веселовский А. «Морской моделизм».
2. Копосов Д.Г. «Первый шаг в робототехнику», изд. Бином, 2014
3. Муравьев Е.М. «Слесарное дело» - М 2000 год
4. Макарова Н.В. Информатика и ИКТ. Практикум по программированию. Базовый уровень / Под ред. проф. Н.В. Макаровой. – СПб.: Питер, 2008
5. Матюшкин А.М. Мышление, обучение, творчество. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2003 – 720с.
6. М. Предко «123 эксперимента по робототехнике» / М. Предко; пер. с англ. В. П. Попова. -
7. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей», изд. «Наука», 2013
7. Остойчивость корабля // Военная энциклопедия