

**Комитет по образованию администрации городского округа
«Город Калининград»
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города
Калининграда средняя общеобразовательная школа №58**

Введена в действие приказом директора
МАОУ СОШ №58

№ 1063/9 от «22» 11 2024 г.

И.о. директора


Е.А. Сухачева

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Подводная робототехника»**

Возраст обучающихся: 12-14 лет

Срок реализации: 7 месяцев

Автор программы:
Гришин Павел Романович,
педагог дополнительного образования
г. Калининград

г. Калининград, 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Описание предмета, дисциплины которому посвящена программа

Подводная робототехника – междисциплинарная область, которая объединяет знания робототехники, океанографии, морской инженерии и информатики для разработки и применения автономных и дистанционно управляемых подводных аппаратов, а также других роботизированных систем, предназначенных для работы в морской среде.

Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа

Роль морской робототехники в современном мире огромна, ведь эффективное использование автономных судов может помочь в построении карт глубин и карт загрязнений, в транспортировке грузов, в отслеживании миграции косяков рыбы, в определении мест аварий и во многом другом, даже в обеспечении безопасности границ.

Программа «Подводная робототехника» направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств в морской сфере деятельности.

Данная общеобразовательная общеразвивающая программа позволяет школьникам изучать физику, навигацию, механизмы, программирование, расширяя и дополняя знания, полученные в рамках школьного курса.

Описание ключевых понятий, которыми оперирует автор программы

Корпус – основная часть судна, обеспечивающая плавучесть и прочность.

Подводный робот (AUV – Autonomous Underwater Vehicle) – автономное необитаемое подводное средство, способное перемещаться под водой без физического соединения с поверхностью.

Обшивка – внешняя оболочка корпуса, защищающая от воды и внешних воздействий.

Сонар (SONAR - Sound Navigation And Ranging) – система, использующая звуковые волны для обнаружения и локализации объектов под водой.

Винт – движитель, преобразующий вращательное движение в поступательное.

Валопровод – система передачи мощности от двигателя к винту.

Водоизмещение – масса воды, вытесняемая судном.

Осадка – глубина погружения судна в воду.

Длина – расстояние между крайними точками судна по ватерлинии.

Ширина – расстояние между крайними точками судна по ширине.

Скорость – скорость движения судна.

Грузоподъемность – максимальная масса груза, которую может перевозить судно.

Система позиционирования – система, определяющая положение подводного робота в пространстве.

Сенсоры – устройства, измеряющие различные параметры окружающей среды (температура, соленость, мутность, давление и т.д.) и передающие данные на борт робота.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Подводная робототехника» имеет техническую направленность.

Уровень освоения программы

Уровень освоения программы – базовый.

Актуальность образовательной программы

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 «Подводная робототехника» 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.

Педагогическая целесообразность образовательной программы

Образовательная программа по морской робототехнике обладает высокой педагогической целесообразностью, так как способствует достижению широкого спектра образовательных, развивающих и воспитательных целей.

Практическая значимость образовательной программы

Образовательная программа по морской робототехнике обладает высокой практической значимостью, проявляющейся в нескольких аспектах:

Подготовка к будущим профессиям:

- Инженерные специальности: Программа формирует базовые знания и навыки, необходимые для работы в сфере судостроения, машиностроения, кораблестроения, проектирования и разработки судов и роботизированных плавучих аппаратов.
- Технические специальности: Освоение навыков работы с инструментами, электроникой, механикой, а также умение читать чертежи и проектировать пригодится в различных технических профессиях.

- **Морские профессии:** Программа может стать первым шагом к освоению морских профессий, таких как судоводитель, механик, штурман, инженер-судомеханик.

- **IT-специальности:** Опыт работы с электроникой и программированием, который может быть получен в рамках программы, пригодится в сфере разработки программного обеспечения для судов и судовых систем и роботизированных плавучих аппаратов.

Принципы отбора содержания образовательной программы

Принципы отбора содержания (образовательный процесс построен с учетом уникальности и неповторимости каждого ребенка и направлен на максимальное развитие его способностей):

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода.

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность программы заключается в изменении подхода к обучению детей, а именно – внедрению в образовательный процесс исследовательской и изобретательской деятельности, организации коллективных проектных работ, а также формирование и развитие навыков.

Реализация программы позволит сформировать современную практикоориентированную высокотехнологичную образовательную среду, позволяющую эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность детей.

Цель образовательной программы

Формирование у обучающихся комплексных знаний, умений и навыков в области проектирования, конструирования и программирования роботизированных плавучих аппаратов, а также развитие творческого потенциала, инженерного мышления и практических навыков, необходимых для успешной профессиональной деятельности и самореализации в различных сферах жизни.

Задачи образовательной программы

Образовательные:

- изучить теоретические основы морской робототехники;
- развить практические навыки конструирования и программирования подводных роботов;
- сформировать знания о современных технологиях и тенденциях в морской робототехнике.

Развивающие:

- развить системное мышление и аналитические способности;
- стимулировать творческое и инновационное мышление;
- развить коммуникативные навыки и навыки работы в команде.

Воспитательные:

- способствовать формированию чувства ответственности за результаты своей работы.;
- сформировать интерес к научно-техническому творчеству.
- сформировать ценностное отношение к профессии инженера-робототехника.

Психолого-педагогические характеристики обучающихся, участвующих в реализации образовательной программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для детей в возрасте 12-14 лет.

Особенности организации образовательного процесса

Особенности организации образовательного процесса.

Набор детей в объединение – свободный. Программа объединения предусматривает индивидуальные, групповые, фронтальные формы работы с детьми. Состав групп 10-15 человек.

Формы обучения по образовательной программе

Форма обучения – очная.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Общее количество часов в год – 52 часа. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 40 минут, между занятиями установлены 5-10-минутные перемены. Недельная нагрузка на одну группу: 2 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю.

Объем и срок освоения образовательной программы

Срок освоения программы – 7 месяцев.

На полное освоение программы требуется 52 часа, включая индивидуальные консультации, экскурсоводческие практикумы, тренинги, посещение экскурсий.

Основные методы обучения

В образовательной программе «Подводная робототехника» используются разнообразные методы обучения, охватывающие как теоретические, так и практические аспекты веб-разработки. Основные методы включают:

Лекции: Лекции помогают ученикам получить общее представление о предмете.

Практические занятия: Этот метод включает в себя практику, в том числе создание трехмерных объектов с использованием специализированного ПО и с использованием оборудования. Обучающиеся имеют возможность непосредственно применять свои знания и навыки в проектах, что помогает им закрепить материал и приобрести опыт.

Интерактивные задания: Это способствует активному участию и обучению через практику.

Коллективные проекты: Ученики могут работать в командах над реальными моделями судов.

Тестирование и оценка: Регулярные проверочные тесты и оценочные задания помогают обучающимся оценить свой прогресс и понимание материала, а также мотивируют к активному обучению.

Использование современных технологий: В рамках программы могут использоваться образовательные онлайн-платформы, веб-сервисы и инструменты, что обогащает образовательный процесс и позволяет быть в курсе последних тенденций в судостроении

Планируемые результаты

Предметные:

Будут знать:

- основы робототехники: принципы механики, электроники, программирования, а также их применения в морской среде;

- о морской среде и ее особенностях: гидродинамике, океанографии, морской геологии, а также о влиянии этих факторов на работу морских роботов;

- методы проектирования корпусов, систем управления, сенсоров, манипуляторов и других компонентов морских роботов;

- о системах управления и навигации: принципы работы систем управления, навигации и позиционирования морских роботов, включая gps, ins, sonar и другие системы.

Будут уметь:

- проектировать плавучие устройства и морских роботов: разрабатывать концепции, проектировать и моделировать морских роботов различного назначения;

- программировать и интегрировать системы: овладеют языками программирования, необходимыми для управления и программирования морских роботов, а также научатся интегрировать различные системы в единый комплекс.

Метапредметные:

- научатся работать над коллективными проектами;

- научатся распределять обязанности и координировать действия.

Личностные:

- смогут самостоятельно принимать решения;

- разовьют навыки работы с информацией и коммуникации;

- научатся брать на себя ответственности при принятии решений;

- будут демонстрировать интерес к техническим наукам и судостроению.

Механизм оценивания образовательных результатов.

Механизм оценивания образовательных результатов.

1. Уровень теоретических знаний.

- Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.

- Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.

- Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

2. Уровень практических навыков и умений.

Работа с инструментами, техника безопасности.

- Низкий уровень. Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.

- Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.

- Высокий уровень. Четко и безопасно работает инструментами.

Способность изготовления конструкций.

- Низкий уровень. Не может изготовить конструкцию по схеме без помощи педагога.

- Средний уровень. Может изготовить конструкцию по схемам при подсказке педагога.

- Высокий уровень. Способен самостоятельно изготовить конструкцию по заданным схемам.

Степень самостоятельности изготовления конструкции

- Низкий уровень. Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и программированию конструкции.

- Средний уровень. Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.

- Высокий уровень. Самостоятельно выполняет операции при сборке и программированию конструкции.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения коррекции в образовательный процесс, проводится текущий контроль в виде контрольного среза знаний освоения программы в конце освоения модуля. Итоговый контроль проводится в виде промежуточной (по окончании каждого года обучения) или итоговой аттестации (по окончании освоения программы).

Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы

Материально-технические условия реализации образовательной программы:

Помещения: для проведения занятий по морской робототехнике необходимы аудитории с доступом к компьютерам и интернету, а также со специализированным оборудованием для изготовления различных элементов и деталей. Эти помещения должны быть комфортными и оборудованными современной техникой для эффективного обучения.

Оборудование: Компьютеры, ноутбуки, мониторы, клавиатуры, мыши, а также периферийные устройства, ЧПУ станки, 3D-принтеры.

Программное обеспечение: Установленное программное обеспечение для морской робототехники и программирования, включая текстовые редакторы, интегрированные среды разработки (IDE), браузеры и другие инструменты, САД системы и прочее.

Кадровые условия реализации программы

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Формы контроля и оценочные материалы

Зачеты и экзамены. Возможность проведения зачетов и экзаменов для оценки знаний обучающихся по предметам программы.

Проекты и практические задания. Оценка выполненных обучающимися проектов и заданий, что позволяет оценить их практические навыки.

Тесты и контрольные работы. Использование тестов и контрольных работ для проверки усвоения теоретического материала.

СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Введение в морскую робототехнику

Теория: Знакомство с историей и основным направлением развития морской техники и робототехники, а также технологии ее изготовления. Основные теоретические знания по морской робототехнике и судостроению.

Практика: Создание простого эскиза и технического задания проекта морского дрона.

1.2 Основы инженерной графики и трехмерного моделирования

Теория: Изучение законов, методов и приемов проекционного черчения; правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации.

Введение в правила оформления чертежей, геометрического построения и правила вычерчивания технических деталей. Знакомство с принципами работы и основами моделирования в специализированных программных продуктах; методы построения трехмерных моделей; правила построения эскизов и ассоциативных чертежей.

Практика: Создание различных чертежей и 3D моделей, а также цифровое моделирование корпуса морского дрона.

1.3 Основы теории и устройства судна

Теория: Изучение общего расположения судна, классификации судов, их архитектурно-конструктивные типы. Получение сведений об основных сведениях о плавучести, остойчивости, непотопляемости, ходкости и управляемости судна;

Практика: Определение характеристики плавучести и начальной остойчивости у модели судна.

1.4 Введение в Arduino

Теория: основные положения методологии программирование на платформе Arduino, а также сборки простых схем.

Практика: Сборка и программирование простейших устройств на Arduino.

1.5 Введение в аддитивные технологии

Теория: Определение понятия «Аддитивные технологии». Краткий обзор классификации аддитивных технологий. Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства методом аддитивных технологий. Общие принципы обработки деталей, выполненных методом 3D печати

Практика: Подготовка к 3D печати и 3D печать готовых цифровых моделей.

1.6 Основы изготовления деталей на ЧПУ станках

Теория: Последовательность этапов разработки управляющей программы для станков с ЧПУ. Теория по изготовлению деталей на ЧПУ станках.

Практика: Создание управляющей программы для ЧПУ станка и изготовление деталей.

1.7 Знакомство с роботами «Гуппи» и «Трионикс»

Теория: Изучение наборов для сборки морских роботов «Гуппи» и «Трионикс». Получение теоретических знаний о их устройстве.

Практика: Первичная сборка роботов «Гуппи» и «Трионикс».

1.8 Итоговый проект

Сборка роботов «Гуппи» и «Трионикс», изготовление дополнительных деталей с использованием 3D печати и станков ЧПУ, программирование и практическое испытание в бассейне роботов.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в морскую робототехнику	2	1	1	Практическое задание
2.	Основы инженерной графики и трехмерного моделирования	14	4	10	Практическое задание
3.	Основы теории и устройства судна	6	4	2	Практическое задание
4.	Введение в Arduino	10	6	4	Практическое задание
5.	Введение в аддитивные технологии	4	2	2	Практическое задание
6.	Основы изготовления деталей на ЧПУ станках	4	2	2	Практическое задание
7.	Знакомство с роботами «Гуппи» и «Трионикс»	2	1	1	Практическое задание
8.	Итоговый проект	10		10	Проект
	Итого	52	20	32	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Подводная робототехника»
1.	Начало учебного года	11 ноября 2024 года
2.	Продолжительность учебного периода	27 учебных недель
3.	Продолжительность учебной недели	5 дней
4.	Периодичность учебных занятий	1 раз в неделю
5.	Количество часов	54 часа
6.	Окончание учебного года	31 мая 2024 года
7.	Период реализации программы	11.11.2024 – 31.05.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

Гражданско-патриотическое – формирование основ гражданственности (патриотизма) как важнейших духовно-нравственных и социальных ценностей, готовности к активному проявлению профессионально значимых качеств и умений в различных сферах жизни общества.

Нравственное и духовное воспитание – обучение обучающихся пониманию смысла человеческого существования, ценности своего существования и ценности существования других людей.

Воспитание положительного отношения к труду и творчеству – формирование у обучающихся представлений об уважении к человеку труда, о ценности труда и творчества для личности, общества и государства.

Интеллектуальное воспитание – оказание помощи в развитии в себе способности мыслить рационально, эффективно проявлять свои интеллектуальные умения в окружающей жизни.

Здоровьесберегающее воспитание – демонстрация значимости физического и психического здоровья человека; воспитание понимания важности здоровья для будущего самоутверждения; обучение правилам безопасного поведения обучающихся на улице и дорогах.

Социокультурное и медиакультурное воспитание – формирование у обучающихся представлений о таких понятиях как «толерантность», «миролюбие», «гражданское согласие», «социальное партнерство», развитие опыта противостояния таким явлениям как «социальная агрессия», «межнациональная рознь», «экстремизм», «терроризм», «фанатизм» (например, на этнической, религиозной, спортивной, культурной или идейной почве).

Правовое воспитание и культура безопасности – формирования у обучающихся правовой культуры, представлений об основных правах и обязанностях, о принципах демократии, об уважении к правам человека и свободе личности, формирование электоральной культуры.

Воспитание семейных ценностей – формирование у обучающихся ценностных представлений об институте семьи, о семейных ценностях, традициях, культуре семейной жизни.

Формирование коммуникативной культуры – формирование у обучающихся дополнительных навыков коммуникации, включая межличностную коммуникацию, межкультурную коммуникацию.

Экологическое воспитание – воспитание у обучающихся любви к родному краю как к своей малой Родине.

Художественно-эстетическое воспитание – обогащение чувственного, эмоционально-ценностного, эстетического опыта обучающихся; развитие художественно-образного мышления, способностей к творчеству.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Форма проведения	Сроки проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности при работе с компьютерами робототехническим конструктором, правила поведения на занятиях	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Ноябрь
2.	Игры на знакомство и командообразование	Нравственное воспитание	В рамках занятий	Ноябрь-май
3.	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к оборудованию	Гражданско-патриотическое воспитание, нравственное воспитание	В рамках занятий	Ноябрь-май
4.	Участие в соревнованиях различного уровня	Воспитание интеллектуально-познавательных интересов	В рамках занятий	Ноябрь-май
5.	Беседа о празднике «День защитника Отечества»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Февраль
6.	Беседа о празднике «8 марта»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Март
7.	Открытые занятия для родителей	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству; интеллектуальное воспитание; формирование коммуникативной культуры	В рамках занятий	Декабрь, май

Список литературы:

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки».
3. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики».
4. Указ Президента РФ от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».
5. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».
6. Указ Президента Российской Федерации от 8 мая 2024 г. № 314 «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области исторического просвещения».
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 2022 года № 629 «Об утверждении осуществления образовательной деятельности общеобразовательным программам».
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
9. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Об утверждении дополнительного образования детей до 2030 года».
10. Приказ Министерства образования от 26 июля 2022 года № 912/1 «Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 – 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области».

Для педагога дополнительного образования:

1. Лазарев В.Н., Юношева Н.В. Проектирование конструкций судового корпуса и основы прочности судов. – Ленинград, 1989.
2. Бронников А.В. Проектирование судов. – Ленинград: Судостроение, 1991.
3. Барабанов Н.В. Конструкция корпуса морских судов. Общие вопросы конструирования. – С.-Петербург: Судостроение, 1993.
4. Никонов В.А. КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать. – С.-Петербург, 2020.
5. Яценков В.С. От Arduino до Omega. – С.-Петербург: БХВ, 2018.

Для родителей и обучающихся:

Васильев А.Л. Введение в проектирование конструкций корпуса судов. – Ленинград, 1984.

Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС-3D V20. – С.-Петербург: БХВ, 2023.

Джоди Калкин. Изучаем электронику с Arduino. Иллюстрированное руководство по созданию умных устройств для новичков. – М.: Эксмо, 2022.

Интернет-ресурсы:

fleetphoto.ru – ресурс с базой данных водного транспорта.